Phys. sp.
487
Fiche

Ex Electorali Bibliotheca
Serenis rum Vtriusq. Bauariæ
Ducum.

Chir. 2425.

Physica Phys. Sp. ~~199~~ 487.

Fiche

R

Des Herrn Abt Nollet

Vergleichung

der

Würkungen des Donners

mit den

Würkungen

der

Electricität,

nebst einigen Betrachtungen über die Mittel sich vor dem erstern zu bewahren.

Aus den

Mémoires de l' Acad. Royal de Paris 1764.

Prag,
gedruckt mit höchenbergischen Schriften,
1769.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

I. des Herrn Abt Nollet

Vergleichung der Würkungen des Donners mit den Würkungen der Electricität' nebst einigen Betrachtungen über die Mittel sich vor den erstern zu bewahren.

Aus den Mémoires de l' Acad. Royal de Paris 1764.

Inhalt.

§. 1. Einleitung.
§. 2. Wie eine Wolke electrisch wird.
§. 3. Würkungen dieser Electricität.
§. 4. Natur des Blitzes.
§. 5. Knall des Donners.
§. 6. Ähenlichkeit des Blitzes mit dem electrischen Feuer.
§. 7. Wie der Donner von unten herauf schlägt.
§. 8. 9. Erklärung des Widerprallens der electrischen Ströme.
§. 10. Versuche in Ansehung der Unterlager bey dem electrisiren.
§. 11. Folgerung hieraus.
§. 12. Fortreissende

Kraft des Blitzstrahles.
§. 13. Leuchten der Regentropfen bey einem Gewitter.
§. 14. 15. Tödtende Kraft des Blitzes.
§. 16. Dessen zerspaltende zerreissende Kraft.
§. 17. Dessen anzündende Kraft.
§. 18. Wirkungen des Blitzes auf flüßige Cörper.
§. 19. 20. Mittel sich wider den Blitz zu verwahren.

§. 1.

Einleitung.

Wir sind jetzt berechtiget, zu glauben, daß der Donner eine Electricität ist, die von Natur entsteht, und die zu einer gewissen Zeit in einem Theile der Atmosphäre unserer Erdkugel herrscht. Unsere Muthmassung in Ansehung dieser Sache sind durch den berühmten Versuch von Marli-la-Ville, welcher seit zwölf Jahren überall ist wiederholt und bestättigt worden, wo sich Naturkündiger, oder nur Liebhaber der Physic gefunden haben, so zu reden in

in eine Gewißheit verwandelt worden. Wir würden diese Wahrheit weit eher gewußt haben, wenn wir gewußt hätten, daß in einem Dorfe in dem Staate von Venedig (1) die Leute des Orts seit vielen Jahrhunderten die Gewohnheit haben, die mit Donner vermischten Gewitter voraus zu sehen, in dem sie auf eine alte Pike Achtung geben, die oben auf eine Bastey gesteckt ist, und derer Eisen funkelt und an seiner Spitze, einige Zeit vorher, ehe das Gewitter ausbricht, eine leuchtende Garbe sehen läßt; denn das ist es eben, was man sehen wollte, als man die ersten eisernen Spitzen un-

* Da unter den Anmerkungen, welche zu dieser Abhandlung gehören, einige etwas lange sind, so hat man diejenigen auf das Ende verschoben, welche unter dem Texte nicht haben Platz finden können; man hat sie durch die Ziffern (1), (2), (3), (4), u. s. w. bezeichnet, die andern sind mit den Buchstaben (a), (b), (c), (d), u. s. w. bemerkt.

ter den Gewitterwolken in die Luft steckte. Wie viel sonderbare und wichtige Erscheinungen bleiben nicht in der Dunkelheit vergraben, und für diejenigen gleichsam verlohren, die die Natur studieren, weil sie nur von Leuten wahrgenommen werden, die nicht im Stande sind, die Folgen derselben zu bemerken? Uebrigens haben sich die guten Bauern, denen sich dieses gezeigt hat, selbiges zu ihrer Sicherheit zu Nutze gemacht. Wir können sie sehr weit übertreffen, wenn wir aus diesem Umstande in Ansehung der Natur des Donners einige Erläuterungen herleiten; aber werden wohl unsere Betrachtungen eben so nützlich seyn, als der ganz einfältige Gebrauch, den sie davon zu machen gewust haben?

§. 2.

Wie eine Wolke electrisch wird.

Ich schmeichle mir nicht, zu wissen, wie sich eine Wolke electrisirt, noch woher sie dieses unermeßliche Feuer bekommt,

kommt, womit sie beladen zu seyn scheint; dieses Feuer, welches so zu reden, den Raum entzündet, der zwischen ihn und uns ist, welches die Luft auf eine erschröckliche Art erschallen läßt, und welches auf der Erde so vieles Unglück verursacht. Ich habe hiervon nur Muthmassungen, die ich kaum an den Tag zu geben wage. Da die electrische Kraft ursprünglich von gewissen Cörpern herkommt, die wir reiben, und die Luft etwas mit den Cörpern gemein zu haben scheint, die durch das Reiben electrisirt worden, so glaube ich, daß zu der Zeit eines Gewitters, da es sehr gewöhnlich ist, Winde und Wolken einander entgegen gehen zu sehen, ein großer Theil der Atmosphäre auf einander geschoben wird und die Luft sich electrisirt, indem sie sich gegen sich selbst, oder an andere irrdische Gegenstände reibt, die sie im Vorbeygehen berührt, und daß sie ihre Electricität der Wolke,

womit sie beladen ist, mittheilt. Wer weiß, ob nicht die entzündbaren Ausdünstungen, die sich in eben derselben Gegend erheben und zusammenhäuffen, wo sich die Winde zusammenpressen, zu dieser Würkung, entweder durch das electrische Feuer, daß sie bey sich führen, oder dadurch etwas beytragen, indem sie mit dem wäßerigten Dünsten ein vermischtes Fluidum machen, das einer grossen Electrisation fähiger ist? Aber wir wollen in dergleichen Muthmassungen Maaße halten, biß daß die Zeit und die Beobachtungen uns Einsichten und Gründe verschaffen, womit wir sie unterstützen könnnen.

§. 3.

Würkungen dieser Electricität.

Die Wolke, auf was für eine Art es nun auch geschehen mag, wird zu gewissen Zeiten ein grosser electrisirter Cörper. So lange sie in diesen Zustande ist, ist sie in Ansehung der Gegenstände auf der Erdkugel, denen sie begegnet, das=

dasjenige, was ein grosser Conductor in Ansehung der Cörper ist, die electrisirt werden können und die man ihm vorhält. Wenn diese frey und abgesondert sind, so electrisirt er sie durch die Mittheilung; und sie geben während einer gewissen Zeit Merkmale davon. Dieses ist durch die Erfahrung erwiesen.

Ich setze hinzu, daß wenn die irrdischen Gegenstände unter der electrischen Wolke nicht frey und abgesondert sind, sie dadurch von ihr heftige Erschitterungen, allgemeine Bewegungen, Entzündungen, Zerstöhrungen, und mit einem Worte alles das leiden müssen, was wir mit nicht freyen und abgesonderten Conductoribus vorgehen sehen, die man in einer gewissen Nähe von denen hält, welche, wie gehörig, aufgehängt sind, und mit der gläsernen Kugel stark electrisirt werden; und wenn man auf die Grösse der Ursache acht hat, so muß

man vermuthen, daß alle diese Würkungen, ohne die Art zu ändern, immer in Vergleichung mit denen erstaunenswürdig seyn werden, welche uns unsere schwache Werkzeuge vor Augen legen.

Da der Gegenstand meiner Abhandlung ist, dieses durch Beyspiele zu beweisen, so glaube ich, daß ich mit dem electrischen Phönomenen nur dasjenige in Vergleichung setzen müsse, was man am sichersten und zuverlässigsten in Ansehung der Würkungen des Donners weiß. Ich werde also der Mühe überhoben seyn, von jenen falschen Wundern Gründe anzugeben, die nur ein Hörensagen zum Bürgen haben, und welche der Pöbel, oder eben so leichtgläubige Leute sich ein Vergnügen machen von einem Jahrhundert auf das andere zu bringen.

Ich werde z. E. nicht versuchen, zu erklären, warum der Donnerstrahl allen den Wein, der in einem Fasse ist,

plötzlich verschlingt, ohne daß man alsdenn sehen könne, wohin er sich zerstreut hat; woher es kommt, daß der Wein, der vom Donner getroffen wird, in einem Augenblicke gefriert, drey Tage Eiß bleibt, und wenn er seine Flüssigkeit wieder erlangt hat, diejenigen, die davon trinken, vergifftet oder närrisch macht; ich werde eben so wenig untersuchen, aus welchem Grunde die Leichname der vom Blitz erschlagenen Menschen eher als andere, oder niemals von Würmern angegriffen werden; durch welches Vorrecht unter allen von Menschen Händen gepflanzten Bäumen, nur der Lorbeerbaum dem Donnerstrahl nicht unterworfen ist; warum der Donnerstrahl niemahls Leute trift, die im Bette sind; wie durch den Donner in Asche verwandelte Menschen, so wie ihre Kleider die Stellung, die Gestalt, die Farbe, und den ganzen Bau ihrer Glieder behalten, biß man sie anrührt.

Ich

Ich versichere, daß ich auf alle diese eingebildete Wunder nicht baue, und wenn ich derselben Erwähnung thue, so geschieht es bloß, um zu bemerken, daß Seneca, Plutarch, Plinius und viele andere alte Schriftsteller, in denen Schriften man sie angeführt gefunden hat, selbige meistentheils (2) nicht als Dinge angegeben haben, die sie bemerkt hatten, sondern als Merkwürdigkeiten, die zu der Zeit in Ruffe waren, da die Naturlehre und die Geschichte der Natur sich beynahe noch in der Wiege befanden.

§. 4.

Natur des Blitzes.

Das was uns eine Gewitterwolke am deutlichsten und am gewöhnlichsten zeigt, besteht in den Feuern, die wir Blitze nennen, die plötzlich herausbrechen, stark, und in einem Augenblick einen grossen Theil der Atmosphäre erleuchten, und nach welchen man beynahe allezeit Krachen hört, welches eine gewisse Dauer

er hat, und desto stärker erschallt, je näher es auf den Strahl des Lichtes folget, der es angekündigt hat.

Wenn man die Wolke als einen freyen Conductor betrachtet, der mit electrischen Feuer beladen ist, (a) so glaube ich, daß die Blitze von eben der Art sind, wie die leuchtenden Federbüsche, die man gewöhnlich an den Winkeln und Spitzen unserer eisernen electrisirten Stangen sieht, und daß beydes Theile der electrischen Materie sind, die herausfahren, je nachdem die electrisirende Ursache den Conductor überladet.

Man wird mir ohne Zweiffel den Einwurf

(a) Wenn ich sage ein Conductor, der mit electrischen Feuer beladen ist, so geschiebt es, um mich des gewöhnlichen Ausdrucks zu bedienen, denn im Grunde glaube ich nicht, daß die Electrisation das electrische Feuer in einen Conductorn verdicke oder anhäuffe, sondern daß sie selbiges darinn bloß belebe und dessen Würksamkeit stuffenweise vermehre.

wurf machen, daß die Büschel ohne Unterbrechung und beynahe ohne Bewegung schimmern; da doch die Blitze Lichtschläge sind, die beynahe immer ein grosses Krachen ankündigen. Aber wenn wir auf die Flüßigkeit des Cörpers acht haben, aus welchem diese letztern Feuer hervorbrechen, auf dessen Umfang, auf dessen Gestalt, so werden wir sehen, daß die Ungleichheit mehr von den Umständen, als von der Natur der verglichnen Gegenstände herkommt.

In der That, wenn das electrische Feuer sich in einer eisernen Stange bewegt, so lauft es von einem Ende zu dem andern, in dem es sich die Porosität des Mettals zu Nutze macht, ohne die Theile desselben zu trennen, weil sie selbigem eine gar zu grosse Coherenz entgegen setzen. Wenn es an die äussersten Enden kommt, die gewöhnlich winklicht, oder spitzig sind, so vereinigt es

daselbst seine Stärke, um in die umstehende Luft zudringen, es ergießt sich ohne Unterbrechung, weil es durch einen sehr kleinen Ausgang herausdringt und es verursacht nur ein geringes Brausen, weil die Luft, die ihm widersteht, es nöthigt, sich in unendlich viele kleine auseinander gebreitete Strahlen zu zertheilen, die nicht die Kraft haben, eine andere Würkung hervorzubringen.

Es muß aber ganz etwas anders seyn, wenn eine grössere Quantität eben dieses durch eine unendlich mächtigere Ursache belebten Feuers, als unsere Kugeln und unsere gläserne Röhren sind, sich bemüht, aus einer durch die Würkung der Winde verdickten Wolke hervorzubrechen; es durchlauft auf verschiedenen Seiten das ungeheure Fluidum, das es einschließt, indem es selbiges kochend macht (b), und da es daselbst

(b) Durch das Kochen verstehe ich hier weiter nichts, als des Geräusch, welches ein

selbst weder Winkel, nach Spitzen findet, welche seine Ergiessung erleichtern, nur nach und nach hervorbrechen, und wenn es stark genug ist, seine Einhülle zu zerreissen., alsdenn ist sein Ausbruch um so viel stärker, je mehr es aufgehalten worden ist; die Luft wird davon auf eine gewaltsame Art angegriffen, so wie der Lichtcörper (c), welcher ihre

(kaltes oder warmes) Fluidum erregt, wenn es mit grosser Heftigkeit durch ein anders Fluidum geht, wie z. E. wenn man Luft durch eine Masse Wasser bliese, oder wie mit einem Liquor geschieht, den man über das Feuer hält, wenn Stöße des erweiterten Dunstes, selbigen nach und nach von Grunde biß an seine Oberfläche durchbrechen, und machen, daß das Gefäße, worinn er ist, auf eine dumpfige Art erschallt.

(c) Ich nenne Lichtcörper das subtile Fluidum, welches die Porosität der Luft, in welcher wir sind, erfüllt, und dessen Würkung, die durch die Gestirne und die andern leuchtenden Cörper beseelt wird, dasjenige

ihre leeren Pläze ausfüllt. Daher kommt denn der Glanz der uns blendet, und der Schall, der uns in Schreken sezt. Dieser würde vor den andern vorher gehen, wenn die Ausbreitung der Töne mit so vieler Geschwindigkeit geschehe, als die Ausbreitung des Lichts.

Was mich bewegt zu glauben, daß der Gewitterbliz (d) nur wenigstens in Ansehung der Grösse von unsern electrischen Büscheln verschieden ist, besteht darin, daß diese beyden Feuer sich mehr gleichen, wenn ich einen Conductor

B wähle,

hervorbringt, was wir Klarheit nennen, und uns die Gegenstände zeigt, die ausser uns und in einer gewissen Entfernung von uns sind.

(d) Man muß die Blize, welche aus einer Gewitterwolke hervorbrechen, mit dem Wetterleuchten nicht verwechseln, welches in gewissen Sommernächten einen grossen Theil des Gesichtskräysses erleuchten, ohne daß der Himmel wölkigt ist, und der Donner sich hören lässet.

wähle, der etwas mehr den Umfang und die Gestalt der Wolke nachahmt, anstatt einer dünnen, winklichten und an der Spize scharfen eisernen Stange. Wenn ich bey einer günstigen Zeit, und mit einer guten gläsernen Kugel einen Conductor electrisire, welcher mehr Masse hat, rund und in seiner ganzen Länge sehr glatt ist, und sich mit einer sehr stumpfen Spize endigt, so ist es nicht mehr ein unzertheilter Büschel, den ich ohne Schall an diese leztern Theile schimmern sehe; es sind zusamm-gepreßtere, von Lichte glänzendere Feu-er, die sich von Zeit zu Zeit mit Unge-stüm in die Luft stürzen, und ich höre bey jeder Hervorbrechung ein Geräusch, daß denjenigen sehr ähnlich ist, welches eine grosse Flamme macht, die sich plöz-lich enzündet. Kan man nicht daraus schlüssen, daß, wenn es möglich wäre, Cörper die sowohl in Ansehung der Grösse, als der Gestalt u. s. w. noch

weni-

weniger von einer Wolke verschieden wären, stark genug zu electrisiren, man nach Proportion die Aehnlichkeit erhöhen würde, die ich zwischen den Blizen und den leuchtenden Büscheln zu sehen glaube, welche unsere electrisirte Conductores von sich geben?

§. 5.

Knall des Donners.

Das Krachen des Donners, welches eine gewisse Dauer hat ist also, nach meiner Meynung, weiter nichts, als das Kochen, welches in der Wolke durch eine beträchtliche Masse von electrischen Feuer erregt wird, die auf eine häftige Art durch selbige geht, indem sie einen Ausgang sucht. Ich schliesse die Echos der Berge, der Gebäude, der Wälder u. s. w. nicht aus, die man mit zur Erklärung dieses langen rollenden Schalles nimmt; aber ich denke, daß sie nicht die Hauptursache desselben sind, und daß auch ohne sie die meisten Donnerschläge eine

gewisse Dauer mit Verdopplungen haben würden; und zwar darum, weil überall wo man gewöhnlich den Donner rollen hört, es zuweilen geschieht, daß er mit einem einzigen Schlage hervorbricht, wie der Ausbruch einer Ladung Pulver in einem Feuergewehr; aber es scheint mir, daß dieses nur in flachen Ländern, und niemals in denen geschehen könne, welche von der Art sind, daß sie den Schall vervielfältigen.

Diese Donnerschläge, die einem Canonenschusse gleichen, den man in der Nähe hört, und die sehr selten sind, geschehen wahrscheinlicher weise, wenn der Theil des electrischen Feuers, der den Bliz ausmachen soll, plözlich aus der Wolke hervorbricht, ehe er durch selbige durchgegangen ist, es sey nun, daß er von der Ursache, die ihn belebt, einen neuen Grad der Wirksamkeit erhalten hat, oder daß die Wolke, die

an

an dem Orte, wo er hervorbrechen, schwächer ist, ihm nicht genugsam wiedersteht, um ihn zu nöthigen, anderswo einen Ausgang zu suchen.

Es folgt auch aus dieser Meynung, daß der Theil des Feuers, der den Bliz ausmacht, der Donnerstrahl selbst seyn würde, wenn er bis auf die Oberfläche der Erde kommen könnte; aber zu allen Glücke ist das der seltenste Fall, weil er am häufigsten, wenn er aus der Wolke hervorkommt, eine schiefe Richtung nimmt, oder sich wohl gar im Durchgange zerstreuet, indem er nicht Gewalt genug hat, die Luftmasse zudurchbrechen, oder endlich nicht Gegenstände vor sich findet, die seinen Ausbruch genugsam reitzen. Ich will mich besonders bey dieser lezten Betrachtung aufhalten.

§. 6.

Aehnlichkeit des Blizes mit dem electrischen Feuer.

Alle diejenigen, die mit der Electricität bekannt sind, wissen sehr wohl, daß die

die Gegenwart der Cörper, die nicht frey stehen, die electrische Materie eines freystehenden Conductoris bewegt, sich zu ihnen zu neigen, und daß es Substanzen giebt, die bequemer sind, als andere, diese Würkung hervor zu bringen. Wenn ich z. E. meine Hand, ein Stük in Wasser getauchtes Holz, u. s. w. an die Spize, oder an den Winkel einer eisernen Electrisirstange br'nge, so werde ich daselbst allemal einen oder mehrere leuchtende Büschel hervorbringen, oder den Umfang und den Glanz dererjenigen, die schon da waren, um ein merkliches vermehren. Ihre von Natur ausgebreiteten Strahlen biegen sich, um sich auf den Cörpern, die ich hinhalte, zu vereinigen, und der Feuerstrahl, der aus ihrer Vereinigung entsteht, bricht öfters schlängelend aus, um sie an dem Orte, der ihm am bequemsten ist, zu erreichen. Alles dieses geschiehet, wie man weiß, nicht, wenn

man

man an eben denselben Conductor eine Stange Siegellack, ein Stůk Schwefel oder Holz hält, das in Oel getaucht ist. Noch mehr: Wenn es ein Ring ist, den dieser electrische Feuerstrahl erreichen kan, so nimmt er, anstatt gerade auf den Stein zu gehen, den man ihm vorhält, einen andern Weg, um den Kasten zu treffen, weil dieser von Metal ist.

Wir sehen etwas ähnliches in den Donnerschlägen. Ist es nicht ein sehr gewöhnlicher Zufall, daß ein Schnitter, oder ein Reisender, bey einem Haufen Garben, oder an der Seite eines Heuschobers, der öfters keinen Schaden dadurch leidet, von dem Bliz getödtet wird? Ist es ein seltener Zufall, daß Pferde getroffen werden, und der Wagen nicht, den sie ziehen? Werden nicht die Kirchen, und überhaupt die Gebäude, die viele Leute in sich enthalten, die innwendig mit vielen Golde ausgeziert, die ganz oder zum Theil mit Bley

gedeckt, und auf welchen sich grosse eiserne Ståbe befinden, ôfters von Bliz getroffen, als die andern? (3) Die Spizen der mit Schiefer gedekten Glokenthůrme, werden ôfters und stårker von Donner getroffen, als diejenigen, die von Stein gebauet sind, woferne nicht in diese eiserne Bånder sind, oder die Spize mit einer Zierath von Metal von einer ansehnlichen Masse gezieret ist. An beyden sind Glocken auf den Grunde und die Spize endigt sich mit einem eisernen Creuz; aber in den erstern stossen diesen beyden Theile, die blos aus Metal bestehen, durch ein mit Någeln beschlagenes Zimmerwerk zusammen, welches naß werden kan, und daher ganz anders das electrische Feuer anzunehmen im Stande ist, als eine hohle Pyramide von Steinen, wo zwischen den Metalen ein Raum von 60 bis 80 Fuß ist. Man sagt, daß die Fichten auf den Bergen, ob

sie

sie gleich dem Wetterstrahl mehr ausgesezt sind, fast niemals davon getroffen werden, da doch die Eichen sowohl auf dem flachen Lande, als an hohen Orten es beständig sind. Wenn das wahr ist, so kommt es daher, weil die Fichte ein sehr harzigter Baum ist, da die Eiche hergegen nur ein grünes oder mit Feuchtigkeiten angefülltes Holz ist.

Es erhellet also, daß, wie das electrische Feuer gewisse Materien vorzüglich vor andern angreift die dem Conductor eben so nahe, und so gar noch näher sind als jene, nicht alle Cörper, die sich unter einer Gewitterwolke befinden, auf gleiche Weise den Donnerschlägen ausgesezt sind. Der wahrscheinliche Grund davon ist, weil der Blizstrahl welcher aus der Wolke hervorkommt nicht allezeit in einer geraden Linie fortgeht, sondern man ihn öfters hin und wieder creuzen und auf der Seite den Gegenstand

treffen sieht, der seine Richtung bestimmet. Man muß glauben, daß die Masse der Luft, die alsdann mehr als zu einer andern Zeit, mit ungleich ausgebreiteten Dünsten beladen ist, ihn nöthiget, einen ungleichen Weg zu nehmen, indem sie ihm auf einer Seite mehr, als auf der andern wiedersteht, und der Cörper selbst, der seinen Ausbruch beschleunigt, einen Theil haben kan, der mehr hervorragt, und bequemer ist als die andern, ihn zum Ausbruch zu bringen.

§. 7.

Wie der Donner von unten herauf schlägt.

Aber es ist noch nicht genug, wenn man gleich zeiget, wie der Donner einen Gegenstand auf der Seite oder schief in Ansehung des Horizonts treffen kan; ich erachte mich für verbunden, von den Schlägen einen Grund anzugeben, die er von unten aufwärts thut; denn das ist ein Umstand, der von Leuten beobachtet worden ist, die

im Stande sind, davon zu urtheilen und die Glauben verdienen (4). Ich könnte selbst viele Beyspiele anführen, davon ich ein Zeuge gewesen bin. Daher kommt es, daß unter vielen ansehnlichen Schriftstellern, die von dem Ursprung des Wetterstrahls geschrieben haben, einige zweifelten, ob er von oben oder von unten her kömmt; andere haben ausdrücklich behauptet, daß er aus der Erde, oder aus den Gegenständen, die mit ihm einen Cörper ausmachen, herkäme. Der verstorbene Herr Maffei hat dergestalt auf diese Meynung gebauet, daß er auch beweisen wollte, der eigentlich so genannte Wetterstrahl käme nicht allein aus den irrdischen Cörpern, sondern es sey auch unmöglich zu glauben, daß er aus den Wolken käme: Non poterſi credere, che d'a nuvoli vengan ſaette (e). Es ist wahr

(e) De la formazione de' fulmini, trattato del ſig. Scipione Maffei, raccolto

wahr, daß, nachdem er immittelbar, und auf eine sehr entscheidende Art bewiesen hat, daß bey den Donnerschlägen es öfters geschieht, daß das Feuer von von unten hinaufwärts geht, er sich an verneuende Beweise und an Gründe hält, die mir sehr schwach und gar nicht bündig vorkommen, um zu behaupten, daß dieses Feuer niemals von oben kommt, ja nicht einmal von daher kom̃en könne. Will man z. E. sagen, daß, wenn der Bliz aus den Wolken fiele, unter so vielen Leuten, die die Augen gen Himmel richten, wenn es donnert, sich doch einer befinden würde, der es gewahr würde, so heist dieses behaupten, daß ihn noch niemand hat herunter fallen sehen; aber dies heist eine Sache annehmen, die nicht ist. Viele Leute werden bezeugen, daß sie solche Feuerstrahlen, die zusammengepreßter und hefti-

de' varie sue lettere. Lettera IV. gedrukt zu Verona 1747.

heftiger waren, als die blosen Blize, die Wolke und die Luft haben schlängelen oder gerade durchbrechen, und dasjenige, was sie getroffen haben, zerschmettern oder anzünden gesehen. Also sind von einer grossen Anzahl von Zeugen die drey Donnerschläge bemerkt worden, welche daß Unglück der Abtey Notre Dame de Ham in der Picardie, in der Nacht von 25 zum 26 April 1760 verursacht haben. Ich sahe vor sieben Jahren ein gleiches Feuer eine Viertelmeile von mir auf eine Scheune voll Garben fallen, und die Flamme, die wenig Augenblike darauf herausstieg, ließ mir keinen Zweifel übrig, daß dasjenige, was ich gesehen hatte, der Wetterstrahl selbst gewesen war.

Will man sagen, daß diejenigen, die sich in verschlossenen Gebäuden in dem Augenblik befunden haben, da der Wetterstrahl hinein schlug, långlichte Feuerflammen aus den Dielen des untersten

Stock-

Stockwerks haben hervorkommen sehen, und daraus schlüssen, daß die Gewitterwolke keinen Theil an diesen Zufällen hat, das heist vergessen, daß diese feurigen Ausbrüche, welche sich leicht entzünden, und welche entweder von oben oder von unten herkommen, durch Mauern, durch Schorsteine, durch Fenster und durch verschlossene Thüren kommen können (f), und ohne Grund annehmen, daß dieses Feuer, welches aus der Erde hervorkommt, keine Beyhülfe eines andern nöthig hat, um zu blizen (g).

Wir

(f) Transit enim valide fulmen per septa domorum, clamor uti ac voces transit per saxa, per æra. *Lucret. Lib. VI.*

(g) Ich will mich nicht weiter aufhalten, hier die Beweisgründe des Herrn Maffei zu bestreiten, dadurch er hat zeigen wollen, daß der Wetterstrahl nicht von oben herab kommt; sie sind in einem anonymischen Werke weitläuftig wiederlegt worden, wel-

Wir wollen also, weil dieses hinreichend bewiesen ist, annehmen, daß in den Augenblik selbst, da der Donnerschlag ausbricht, aus dem Orte, wohin er treffen soll, eine entzündbare Materie hervorbricht, die zuweilen ganz feurig ist; aber wir wollen auch zu gleicher Zeit glauben, daß an eben diesen Orte ein Feuerstrahl kömmt, der aus der Wolke herunterfährt, weil man es oft gewahr wird, und man Grund genug hat, es anzunehmen, wenn man es auch nicht sieht. In der That ist es wohl wahrscheinlich, daß das Gewitter, welches über unsern Gebäuden brüllt, nichts zu den Wetterstrahlen, denen sie ausgesezt sind, beytrage, wenn man betrachtet, daß diese Zufälle bey nahe

ches zu Vicenza 1748 unter dem Tittel heraus kame: Rifflessioni sopra gli argogomenti addotti dal sig. Marchese Maffei a favore dell'a sua nuova opinione in torno la formazione de' fulmini.

nahe niemals anders, als unter einer Gewitterwolke statt finden, und daß ihr Unglück immer durch einen Bliz angekündigt wird, der stärker ist, als die andern, und von einen Krachen, welches näher erschallet, begleitet wird.

Aber in diesen zweyfachen Feuer, welches den eigentlich sogenannten Bliz ausmacht und welches dasjenige hervorbringt, was uns der Donner nur sonderbares, schreckliches und gefährliches zeiget, erkenne ich das gewöhnlichste, zuverläßigste und zu gleicher Zeit an Wundern fruchtbarste Phoenomenon der Electricität. Es ist auf gleiche Weise gewiß, daß der nicht freystehende Cörper von den Zeiger, den man electrisirt, einen Strahl von der entzündbaren Materie bekommt, und daß zu diesem ein gleicher kommt von Seiten des ersten. Diese beyden Ströhme der electrischen Materie, weiche auf verschiedenen Seiten von einem Cörper zu dem andern gehen,

gehen, stossen und entzünden einander wechselsweise, wenn sie einen gewissen Grad der Stärke erhalten haben, und daher entstehen Erschütterungen und Widerschläge, welche einbrechen, durchbohren, zerreissen, die härtesten und dichtesten Cörper in Staub verwandeln, welche mit Schmerz berühren, welche innerlich erschüttern, welche die lebendigen Geschöpfe tödten, und verbrennliche Materien verbrennen und zerstreuen. Jedermann weiß jezt, daß die electrische Funken zu gewissen Zeiten, und wenn sie mit Geschiklichkeit angebracht werden, aller dieser Würkungen, fähig sind, in welchen man leicht die Würkungen des Donners erkennen kan, obgleich in Ansehung der Grösse immer ein erstaunenswürdiger Unterschied zwischen beyden statt findet.

Das Feuer des Donners, wie das Feuer der Electricität, ist sehr leicht im Stande anzuzünden; aber es thut es

nicht allezeit (5). Diese beyden Feuer sind einander in dem Stücke so gleich, daß man zuweilen beyde Metall schmelzen, und die hölzerne, papierne, oder Leinwandne Einhülle, darinn es war, nur hat zerreissen oder schwarz färben sehen. Ein Donnerstrahl hat öfters das Bley an den Fensterscheiben geschmolzen, ohne ihre Rähmen zu verbrennen; man hat ihm dicke metallnen Drath schmelzen und zerstreuen, und doch nicht die hänfnen Stricke beschädigen sehen, die daran gebunden waren;

§. 8.

Erklärung des Widerprallens der electrischen Ströhme.

Ich habe eben gesagt, daß die beyden Ströhme der electrischen Materie, die sowohl von dem Zeiger gegen den nicht freystehenden Cörper als von diesen gegen den Zeiger sich richten, mit einander durch den Stoß ausbrechen, den sie Wechselweise thun und erleiden. Dies ist ein Umstand, den ich in ver-

schie-

schiedenen meiner Schriften sorgfältig bewiesen habe, so wie denjenigen, welcher natürlicherweise daraus entsteht, ich meyne, das Wiederprallen oder die entgegen würkende Bemühung der beyden Ströhme. Unterdessen, da dieses Phoenomenon eines der bequemsten ist, uns in Ansehung der vornehmsten Würkungen des Wetterstrahls Einsichten zu geben, indem wir daraus auf eine sehr deutliche Art sehen, wie sich seine Würkung entwikelt und an den Cörpern, die sie trift, vervielfältigt, so habe ich es für gut befunden hier einige neue Beweise davon anzuführen.

Ich wähle einen durchsichtigen Zeiger, der es wenigstens an einem seiner Theile ist; ich füge z. E. an die beyden Enden eines rohen Eyes (Fig. 1) Röhren von Eisenblech, die einige Zoll lang und auf einer Seite nach der Gestalt des Eyes ein wenig ausgeschweift sind, damit sie mit ein wenig Siegellack oder

mit etwas anders darauf befestigt werden können. Ich bringe das Ey vermittelst einer dieser Röhren an das Ende einer eisernen Ketten, die zum Zeiger dienen muß, und ich fülle die andere mit einem Nagel von eben diesen Metall an, der mit der Spize, welche rund ist, hervorsteht, dabey ich acht habe, daß das Ey unmittelbar die beyden Eisen berühre, zwischen welche es gelegt ist.

Ich bereite ein anderes rohes Ey mit einer einzigen Röhre, in welcher ein Nagel, wie der vorige, steckt, der aber länger ist, und wie er, unmittelbar die Schale berührt (Fig. 2); bey diesem Versuche bediene ich mich der Eyer, weil dieses Cörper sind, in welche, wie ich bemerkt habe, die electrische Materie ihre Bewegungen mit vieler Leichtigkeit entwickelt, und ich brauche sie noch, weil sie alsdenn durchscheinend sind, so daß ich genugsam sehen kan, was darinn vorgeht. Der

Der Zeiger A. B. (Fig. 3) der, wie ich eben gesagt habe, zubereitet ist, wird stark an einem finstern Orte electrisirt; wenn ich nur das Eisen C. sachte dem Ey nähere, das nicht freystehend ist, wenn ich es, sage ich, dem Eisen B, das an dem andern Ey hängt nahe bringe, so sehe ich das electrische Feuer von beyden herausgehen, und die beyden Ströhme in einem Zwischenraum sich mit einander verbinden, wie es geschieht, wenn man seinen Finger den Ende einer eisernen Stange nahe bringt, oder den Finger einer freystehenden Person, die man electrisirt. Aber wenn ich dieses Eisen näher bringe, so daß Funken erregt werden, so werden jedesmal, wenn sie herausbrechen die beyden Eyer inwendig gänzlich leuchtend; und wenn ich alsdenn, den Cörper des Eyes mit der blosen Hand halte, so empfinde ich kleine Erschütterungen am allen Orten meiner Haut,

 welche

welche die Schaale unmittelbar berühren, und ein Stechen, das mit kleinen Funken begleitet ist, überall, wo die Berührung durch eine sehr kleine Distanz unterbrochen wird.

Die electrische, also wieder zurückgeprellte Materie ist fähig, durch den Gegenstoß alles das hervor zubringen, was wir sie bey dem ersten Stosse hervorbringen sehen. Sie kan sich bey der Begegnung derjenigen entzünden, welche ihren Lauf gegen den freystehenden Zeiger behalten haben würde, sie kan innwendig und auswendig die Cörper in der Nähe herum treffen, die entzündbaren Materien anzünden u. s. w. Ich habe schon mehr als einmal dasjenige bewiesen und erklärt, was das Wesen dieser Würkung betrift: aber da ich sie als eine Nachahmung des Donners betrachtete, und sucht, sie ihrem Muster näher zu bringen, so habe ich einige Umstände bemerkt, die mir wich-

wichtig vorgekommen sind, und die ich hier bekannt machen will.

Ich habe mit einer guten gläsernen Kugel, und zu einer Zeit die zu diesen Versuchen günstig war, eine eiserne Schnur electrisirt, die 6 bis 7 Fuß lang war, 8 Linien im Durchschnitt hatte, von einem Ende bis zu dem andern rund war, und sich mit einer Art von Knopf endigte, wie man aus der 4 Figur sehen kan. Ich hielt an diesen leztern Theil D, und einen eisernen Cylinder F, der 6 Zoll lang war, 4 Linien im Durchschnitt, und auf beyden Seiten eine sehr stumpfe Spize hatte; ich hielt dieses Instrument mit der linken Hand, und indem ich es dem Zeiger näherte, um einen Funken zu erregen, hatte ich einen Finger meiner rechten Hand in einer kleinen Entfernung von dem andern Ende G. des Cylinders. So bald der Funke hervor kam, würde ich zwischen meinem Finger und die-

sem leztern Theil einen sehr starken und gleichsam runden Schein gewahr; mein Finger empfand einen Stich und meine linke Hand, die den Cylinder hielt, eine kleine Erschütterung.

An statt eines Cylinders, ließ ich deren 4 mit den Spizen gegen einander halten, als H, I, K, L, (Fig. 5) indem ich von einem zum andern eine Distanz von 2 bis 3 Linien beobachtete. Was zwischen meinen Finger und dem Ende G des ersten geschehen war, geschahe auch zwischen dem ersten und dem zweyten zwischen dem zweyten und dritten, und zwischen diesem und dem vierten; nur daß es sich dem Schein nach verminderte, so wie man sich von dem ersten Zeiger entfernte.

Ich hatte viel Mühe selbst Weingeist mit dem Ende des ersten Cylinders anzuzünden; die Ursache zeigt sich von selbst. Der gröste Theil der electrischen Materie, die in dem Augenblik des Funkes zurükprallte, floß durch meine

Hand,

Hand, in meinen Cörper und zerstreute sich. Ich zweifelte nicht, daß ich ihn nicht leicht, und so gar mit dem Ende des zweyten, des dritten, und vielleicht des vierten anzünden würde, wenn sie alle freystehend auf dem Glase, Seide, Siegellack, oder auf einer jeden andern ähnlichen Materie wären. Aber ich arbeite mit Absichten, um derentwillen ich den Erfolg meines Versuchs für unnüze ansahe, wenn er auf dergleichen Mittel ankam; in der That, das würde ich gewonnen haben, wenn ich auch durch solche Beyspiele gezeigt hätte, daß das Feuer des Donners, wenn es auf einen gewöhnlich freystehenden Cörper ausbricht, in alle Theile dieses Cörpers sich ergiessen, und diejenigen, die mit ihm zusammenhängen, berühren oder entzünden kan? Man würde mir mit Recht den Einwurf gemacht haben, daß dasjenige, was wir alle Tage durch Donnerschläge sich entzün=

zünden oder vernüchten sehen, niemals gewöhnlich weder auf Glas, noch auf Seite, noch auf irrgend einer von den Materien steht, welche nach der einstimmigen Meynung der Electricitätsverständigen Harzigt genennet werden. Ich muste also, indem ich meine Untersuchungen fortsezte, so weit kommen, daß ich entweder nicht freystehende Cörper hinreichend electrisirte, oder ihnen die electrische Kraft auf Unterlagen mittheilte die von denen verschieden sind, welche wir gewöhnlich brauchen, und die sich gemeiniglich an Orten befinden, wo wir sehen, daß der Donner seine stärksten Würkungen hat.

Ich habe anfänglich überlegt, daß die merkwürdigsten Phoenomena, und die am bequemsten sind, uns das Bild des Wetterstrahls vorzustellen, nicht, wie die andern, erfordern, daß der Gegenstand, der sie hervorbringt, oder der sie

sie empfängt, freystehend sey. Wenn ich will, daß ein Cörper, den ich electrisire, andere an sich ziehe, oder zurükstosse; wenn ich will, daß er einige Zeit über diese Kraft behalte, so muß ich ihn auf eine harzigte Materie legen, oder in der Luft mit Seide aufhängen. Aber das ist nicht nöthig, wenn es darauf ankommt, ihm die Bewegung empfinden zu lassen, welche den Leydner Versuch bezeichnet, wenn es darauf ankommt, ihn durch eben das Mittel zu durchbohren, zu zerreiben, zu verbrennen, so ist es genug, wie man weiß, daß dieser Cörper, er mag frey stehen, oder nicht, unter der Anzahl derer sey, worauf die Mittheilung zwischen der Flasche und dem ersten Zeiger beruht, in dem Augenblik, wenn man Funken heraus bringt; und wenn man den Weingeist mit dem electrischen Feuer anzündet, ist es nicht nöthig, daß der Löffel, worinn er ist, freystehend sey, er muß es im Gegentheil nicht

nicht seyn, wenn man ihn einem electrisirten Cörper vorhält.

Nach diesem habe ich die Natur der Cörper betrachtet, welche bey dem Leydenschen versuche den Theil des Zeigers ausmachen müssen. Damit er seine Würkung habe, muß das Gefäß, worinn das Wasser ist, welches man electrisirt, von Glas, von Porcellain, Sandstein, Bergcristal u. s. w. seyn; Wenn es ein metallens Blat ist, welches den ersten Zeiger endigt, so muß es auf ein gläsernes Viereck, auf ein Talkblat gelegt werden; und es ist zu vermuthen, daß in der Natur viele andere Materien vorhanden sind, damit man diese Probe würde glücklich machen können, wie diejenigen sind die ich eben genannt habe, und welche neue Untersuchungen uns mit der Zeit bekannt machen können.

§. 9.

Fortsezung. Diese beyden Betrachtungen bewegten

ten mich zu glauben, daß da der Donnerschlag nur einen Augenblik dauernde Electricität ist, der Gegenstand, den er trift, wohl die Würkungen desselben empfinden könnte, wenn er gleich nicht freystehend genug ist, die gewöhnlichen Zeichen der electrischen Kraft zu behalten. Ich dachte auch daß die Materien, die an diesen Gegenständen hängen, an statt sie aus Mangel des freystehens zu schüzen im Gegentheil seine Würksamkeit vermehren könnten, wie wir sehen, daß das Glas, der Sandstein, das Porcellain, das Emaille das electrische Feuer verstärken, wenn man sie mit einem gewöhnlichen Zeiger verbindet. Ich machte hiervon einige Versuche die ich anführen will.

An statt mit der Hand den eisernen Cylinder zu nehmen, wie bey den oben angeführten Versuchen, legte ich ihn auf ein glattes, aber unbehauenes Werkstück, daß 5 biß 6 Zoll lang, eben so

viel breit, und 12 bis 15 Linien dick war. Nachdem ich darauf diese Art von Unterlagen mit der linken Hand genommen hatte, hielt ich an den electrisirten Zeiger eines von den Enden des Cylinders, während daß ich mit der rechten Hand einen mit ein wenig warmen Weingeist angefüllten silbernen Löffel hielt; so bald der Funke zwischen dem Zeiger, und dem Cylinder heraus kam, zeigte sich auch einer zu gleicher Zeit in dem kleinen Zwischenraum zwischen dem Löffel, und dem andern Ende des Cylinders; und der Weingeist entzündete sich mit der größten Leichtigkeit. Eine Minute darauf untersuchte ich dieses Eisen, welches noch immer auf dem Steine lag, und ich fand kaum ein Zeichen der Electricität daran.

Ich wiederholte diesen Versuch, indem ich eben denselben Cylinder hinter einander auf marmorene Täfelgen, auf Schifer, auf Dachzügel legte; und der Wein-

Weingeist entzündete sich immer mit einer grossen Geschwindigkeit.

Wenn ich diese Versuche im Dunkeln machte, sahe ich immer unendlich viele kleine Lichtfranzen, welche längst an dem Eisen an den Orten funkelten, wo es das Unterlager berührte; und ich empfand an der Hand, die es hielt, ein Stechen, wie man empfindet, wenn man die bloße Hand auf Glaß oder Porcellain legt, welches sich durch die Mittheilung electrisirt. Ich urtheile daraus, daß das electrische Feuer auf der ganzen Länge des Cylinders eben so wohl, als an seinem Ende hervorkommen könnte, wenn ich in einer kleinen Entfernung von seiner Oberfläche Cörper von eben der Beschaffenheit stellete, wie er ist; ich will sagen, Cörper, die im Stande sind, gegen den Cylinder einen Strom von electrischer Materie zu treiben, die sich durch den Stoß derjenigen entzünden

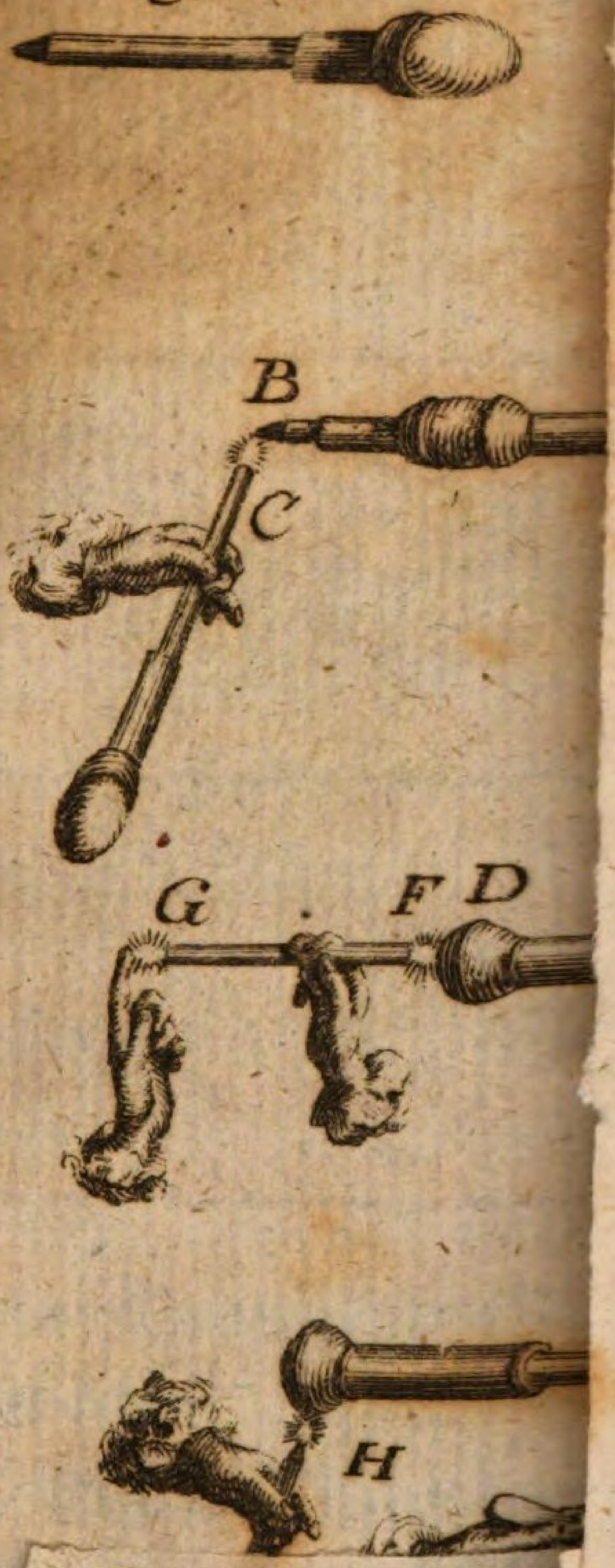
den kann, welche aus dem Cylinder zu ihnen kommt.

Ich setzte also dieses Instrument auf einen Schifer, und legte in der Mitte seiner Länge, fast in einem geraden Winkel, einen dicken eisernen an den beyden Enden etwas runden Drat, wie man aus der 5 Figur sehen kann. Ich nahm den Schifer in die eine Hand, und näherte das Ende A einem frey stehenden Zeiger, den man electrisirte, indem ich in B, in einem metallnen Löffel, Weingeist hielt. Nach einigen fruchtlosen Versuchen, brachte ich es endlich so weit, daß sich der Weingeist entzündete, indem er bey dem ersten Zeiger Funken erregte; und an welchem Ort des Cylinders ich auch den eisernen Drat brachte, so konnte ich doch bey nahe allezeit eben dieselbe Würkung hervorbringen.

Auf ein Täffelgen von **Liaisstein**, welches 3 Linien dick war, und frey um

den

Fig. 2.



den Fußboden des Zimmers stieß, stellte ich 4 eiserne Cylinders mit den Enden gegeneinander, indem ich zwischen ihnen einen kleinen Platz ließ. Als ich einen Funken mit dem ersten erregte, indem ich ihn dem frey stehenden Zeiger näherte, so zündete ich den Weingeist, oder einen andern brennbaren Liquor an dem Ende des letztern an, oder an dem Ende eines andern Cylinders, welcher an einem Orte seiner Länge daran stieß, wie bey dem vorhergehenden Versuche.

Statt der eisernen Cylinder, die ich bey meinen Versuchen gebraucht hatte, versuchte ich andere zu nehmen, die ich von verschiedenen Arten von Holz zubereitet hatte. Ich stellte sie auf Schiefer, oder auf Dachzügel; sie theileten einander das electrische Feuer mit; und noch besser geschahe es, wenn sie mit Wasser benetzt waren. Aber dieses Feuer hatte niemals die Kraft, etwas anzuzünden. Ich glaube aber doch, daß

man es so weit bringen könne, wenn man nur die nothwendigen Maaßregeln nimt, um eine starke Electricität zu erhalten. Unter den gewöhnlichen Arten von Holz, dessen ich mich bedient habe, hat mir das eichene bequemer geschienen, als die andern; aber das merkwürdigste dabey ist, daß die electrische Materie vorzüglich der Richtung der Holzfasern folgt. Nachdeme ich ein viereckigtes Brett verfertigen lassen, dessen jede Seite einen Zoll breit, und dessen Enden grade abgeschnitten, und perpendicular mit der Länge waren, hielt ich es bald mit einem von den Enden, bald mit einer der Seiten an dem Winkel einer eisernen Stange, die man mit einer gläsernen Kugel electrisirte. In dem ersten Fall verschwand der Büschel des Zeigers, oder gieng an einem andern Orte heraus, und aus allen Poris des Holzes sahe man gleichsam, als wie aus einer Gießkanne, kleine Tropfen von entzündeter Materie heraus fließen, die auf das electrisir-

ctrisirte Eisen zugiengen. In dem zweyten Falle blieb an dem Holze nur eine kleine Zahl von diesen leuchtenden Funken übrig, die sehr von einander zerstreuet waren; auch blieb der Büschel des Zeigers, der stärker als sie war, an seinem Orte, an statt aus einem andern Theil zu fließen.

§. 10.

Versuche in Ansehung der Unterlagen bey dem Electrisiren.

Es blieb mir noch ein sehr wichtiger Funke zu erläutern übrig, in Ansehung der Steine, der Schifer, und der gebrannten irrdischen Materien, die man zu Unterlagen braucht, was das Verhältniß gegen den Gebrauch betrift, den ich von dieser kleinen Entdeckung machen wollte. Es kam darauf an zu wissen, ob diese Materien, wenn sie durch den Regen, oder auf eine Art, naß geworden sind, das electrische Feuer, welches seinen Lauf durch die auf sie gelegten Cörper genommen haben würde, nicht verschlingen oder zerstreuen wür-

den, an statt dessen Würksamkeit zu vermehren, wie sie thun, wenn sie trocken sind.

Ich legte also meine Steine, meine Schifer, meine Dachzügel, einige Minuten in Wasser, hernach machte ich die Probe damit. Ich fande keinen merklichen Unterschied in den Würkungen, die ich oben erwähnt habe; es schien nun so gar, daß die kleinen Feuerfranzen, welche funkelnd aus diesen Unterlagen der eisernen Cylinder heraus giengen, wenn man diese dem electrischen Zeiger nahe brachte, oder wenn man alles auf ein gläsernes, vergoldetes Viereck setzte, das nach der Leydner Probe zubereitet war, es schien nur, sage ich, daß diese kleine Lichter stärker und reichlicher waren, als wie gewöhnlich.

Ich will bey dieser Gelegenheit anmerken, daß ich einen sehr sonderbaren Versuch wiederhohlt habe, den mir Herr Wilson mündlich erzehlet hat, und den wir

dem

dem Herrn Lane, einem engländischen Chymisten, und Mitgliede der königlichen Gesellschaft zu London zu verdanken haben. Ich legte, wie er, ein Stück Bruchstein, das ohngefehr einen halben Zoll dick war, auf das vergoldete gläserne Viereck, welches man mit einer gläsernen Kugel electrisirte; indem ich darauf einen von den Enden des Zeigerbogens (h) mitten auf den Stein gesetzt hatte, brachte ich das andere an den ersten Zeiger, um Funken hervor zu bringen. Nach dem Ausbruche blieb auf dem Steine, wie man mir gesagt hatte, ein Lichtstreif übrig, der zuweilen beynahe

 eine

(h) Wir nennen Zeigerbogen einen grossen metallnen Drat, 15 biß 18 Zoll lang, der wie ein Bogen gekrümmt ist, und dessen beyde Spitzen wie eine Schnecke in einander gewickelt sind. Dieses Instrument dient zur Communication zwischen der auswendigen Oberfläche der Leydnerflasche, und dem ersten Zeiger, wenn man den ersten Funken erregen will, den man den blizenden nennt.

eine Minute dauerte, und nicht verlöschte, ob ich gleich mit den Fingern darüber fuhr.

Die Wiederhohlung dieses Versuchs gab mir Gelegenheit noch besser, als in den bereits angeführten, zu bemerken, wie sehr sich die electrische Materie an Kraft vermehrt, wenn sie durch dergleichen Cörper geht. Der Stein, der Marmor, der Schifer, der Dachzügel, der Sandstein bringen auf dem vergoldeten Glaßviereck erschröckliche Ausbrüche zuwege; aber es gehören dazu Zeit und Umstände, die zur Electricität bequem sind; und so oft man solche Ausbrüche zuwege bringt, muß man, um einen andern zuzubereiten, mehr Zeit haben, als mit dem bloßen viereckigten Steine nöthig ist. Ich komme nunmehr auf meine ersten Absichten zurück.

§. 11.

Folgerung hieraus.

Man kann also als gewisse Dinge betrachten, weil sie durch die Erfahrung bewiesen sind. 1. Daß die Cörper, die von

Natur

Natur Zeiger seyn können, der größten Würkungen der Electricität fähig sind, ohne daß sie frey stehen, wie doch nöthig wäre, um die electrische Kraft eine gewisse Zeit zu erhalten. 2. Daß man unter diese Cörper die Metalle, und die Arten von Zimmerholz rechnen muß, hauptsächlich, wenn dieses etwas feucht geworden ist. 3. Daß die Bausteine, der Schifer, der Dachzügel, und der Zügel nicht allein die electrische Materie nicht abhalten, und nicht verhindern, daß sie auf das Metall, und auf das Holz würke, sondern daß im Gegentheil diese Materien ihre Würkung unterstützen, und zur Vermehrung derselben vieles beytragen. Wir haben oben bewiesen, daß bey jedem electrischen Funken, den man erregt, die beyden Ströhme, die an einander stossen, und die ihn hervor bringen, in die Cörper, woraus sie kommen, wieder zurück gehen, uud daß die Wiederschläge, die daher an allen den Orten ih-

rer Oberfläche entstehen, wo an einander hangende Cörper sind, alle die Würkungen des ersten Stoßes, die Erschütterung, die Bewegung, die Entzündung, u. s. w. wieder hervor bringen können. Wenn wir mit diesen Kenntnissen diejenigen verbinden, welche wir jetzt von der Natur des Donners haben, wenn wir dieses fürchterliche Luftzeichen, als eine grosse Electricität, betrachten; so werden wir, wie ich glaube, von den vornehmsten Würkungen desselben viel bessere Gründe angeben können, als wenn wir sie, wie man bisher gethan hat, Dünsten und Ausdampfungen zuschreibe, die in der Gegend der Wolken fermentiren, die sich den selbst entzünden, und von da herausfahren, um die Gebäude umzuwerfen. Dieses habe ich mir vorgesetzt, durch einige Versuche in dem zweyten Theile dieser Abhandlung zu zeigen.

§. 12

Eine der gewöhnlichsten Würkungen des Donners ist, Massen von einem sehr grossen Gewichte, als Seiten von Mauern, von Holzwänden, Menschen, Pferde, Kühe u. s. w. umzuwerfen, zu zerreissen und weit wegzuschleudern, und diese Stöße gleichen öfters den Stössen, eines ausserordentlich ungestümen Windes, welcher dasjenige was er findet, mit wegreißt, aber nicht nach Art der Solidorum stößt, weil man nach diesen Zufällen öfters gesehen hat, daß die Thiere, die sie ausgehalten, mit der Furcht, oder der Unruhe, die dadurch verursacht, davon gekommen sind. Diese Cörper werden, nach meiner Meynung, von dem Strohme der electrischen Materie, der von Erde gegen die Wolke schießt, oder der aus der Wolke nach der Erde zugeht, mit fortgerissen, wie wir sehen, daß Stücken von dinnem Metalle von ihrer Unterla-

Fortreissende Kraft des Blitzstrahles.

ge durch das Fluidum mit weggerissen werden, welches aus diesem herausgeht, um sich dem Zeiger zu nähern, oder welches auf einer andern Seite von dem Strohm getrieben wird, welchen der Zeiger gegen die Unterlage stößt.

Wenn man mir den Einwurf machte, daß ein Mensch, oder ein Balken nicht wie ein geschlagnes Goldblättgen weggenommen wird, so werde ich antworten, daß die electrische Kraft, mit welcher wir diese kleinen Cörper bewegen lassen, auch nur ein sehr schwaches Bild, von derjenigen ist, die wir mit Recht in einer Donnerwolke voraussetzen können. Ein Körngen Pulver blitzt nicht, wie eine Ladung, die man in ein Stück von 24 Pfunden thut, und abschießt; ohngeachtet der ungeheuern Verschiedenheit der Würkungen, muß man doch einräumen, daß die Ursachen von eben der Beschaffenheit sind. Der Westwind, der kaum die Blumen eines Blumenbeetes be=

bewegt, und der Orcan, welcher die grösten Eichen in einem Walde ausreißt, sind alle beyde nur Luft in Ansehung der Bewegung.

Es ist nicht der eigentlich so genannte Blitz, der so umwirft, ohne zu stossen; es sind die Ströhme einer Materie, die dem Theile ähnlich ist, welcher blitzt, die aber nicht verdickt genug sind, oder Gegenströhme finden, die sie durch ihren Stoß entzünden können. So sind auch die electrischen Ergüssungen beschaffen, die uns Attractionen und Repulsionen, um den Zeiger herumzeigen, während daß sie an andern Orten seiner Oberfläche in Funken ausbrechen.

§. 13.

Leuchten der Regentropfen bey einem Gewitter.

Ich habe vor mehr als 10 Jahren in einem meiner Briefe über die Electricität (i) gesagt, wie ich mich verwunderte, daß man niemals in dem grösten Ungewittern Regentropfen auf der Erde leuch-

(i) Man sehe den 1. Theil den IX. Brief.

leuchten gesehen hat, da sie doch einen Theil der electrischen Kraft der Wolke bey sich haben, und daher nach meiner Meynung, Licht hervorbringen sollten, da sie auf andere Cörper fallen, wie wir sehen, daß dieses sehr gewöhnlich geschieht, wenn wir electrisirte Wassertropfen in Gefässe auffangen, die es nicht sind, die es aber werden köñen. Ich hatte Unrecht anzunehmen, daß dieses Phoenomenon niemals bemerkt worden sey. Ich fand es sehr deutlich in der Geschichte der Academie von Jahr 1731, nach einem Briefe, den Herr von Mairon an den Doctor Hallai, dem Prior der Benedictiner zu Lessay geschrieben hatte: „Den 3 Junius gegen Abend, sagt die„ser geistliche, und den folgenden Tag „früh und abends waren zu Lessay aus„erordentliche Donnerwetter; der Him„mel war ganz feurig; es fielen von al„len Seiten gleichsam Tropfen von ge„schmolznen und entzündeten Metall „her-

„herab.„ Ich glaube, daß man darunter nichts anders, als Tropfen von einem dicken Regen verstehen kan, die vermittelst der Dunkelheit zu leuchten schienen, und ich glaube, daß dieses Phoenomenon nicht so selten würde beobachtet werden, wenn es immer Nacht wäre, wenn es donnert, oder wenn die Regentropfen allemal, wenn sie von einer Gewitterwolke herunterfallen, einen grossen Theil von Electricität bey sich hätten, um am Ende ihres Falles Licht hervorzubringen.

§. 14.

Tödtende Kraft des Blitzes.

Wenn ein Mensch von dem Donner getödtet wird, oder an einer sichtbaren Wunde stirbt, die ihm der Blitz macht, wenn er ihn trift, oder plözlich stirbt, ohne zu schreyen, ohne zu zucken, und öfters, ohne daß man ein äusserliches Merkmal des Schlages, den er empfangen hat, gewahr wird; so bedarf der erste Fall keiner Erklärung. Eine

jede starke Wunde, auf was für eine Art man sie auch bekommt, kan den Tod verursachen. Wenn der Feuerstrahl, welcher aus der Wolke kommt, einem gleichen Feuerstrahl begegnet, der aus einem freystehenden Menschen komt, so lauft der Theil an welchen dieser Ausbruch geschieht, Gefahr, zerstossen, durchbohrt, oder gänzlich zerrissen zu werden. Denn warum sollte der Stoß dieser beyden blitzenden Materien nicht diese Würkung hervorbringen, da wir doch alle Tage sehen, daß unsere blossen electrischen Funken, (die aus einer gleichen Ursache entstehen) die Haut bis aufs Blut durchdringen, durch zwey oder drey Bücher Papier gehen, Metallblätter durchbrechen, zerreissen, und zerreiben?

Was die plötzlich Verstorbnen anbetrift, davon man die Ursache nicht äusserlich sehen kan, so muß man sie einer heftigen und allgemeine Erschütterung

in

in allen Theilen des belebten Cörpers zu schreiben, vermittelst der Zurückprallung des electrischen Fluidums, das aus diesem Cörper herausgegangen ist und zur Ausbrechung des Blitzes beygetragen hat. Diese zurückprallende Kraft der electrischen Materie bringt in durchsichtigen Cörpern nur Licht, ein kleines Stechen, oder leichte Erschütterungen, die sich nicht weit ausbreiten, hervor, wenn sie durch die gewöhnlichen Funken, durch diejenigen verursacht wird, welche zwischen den Cörpern, die wenig Masse haben, und mit einem schwach electrisirten Zeiger hervorkommen. Aber diejenigen, die sich lange Zeit mit diesen Arten von Versuchen beschäftigt haben, wissen gar wohl, daß, wenn die Electricität stärker als gewöhnlich ist, es sey nun durch die Wahl der Instrumente, oder durch die Umstände des Ortes, oder der Jahrszeit oder, endlich durch eine be-

sondere

sondere Zubereitung, wie in dem Leydner Versuche, diese Funken überall den beseelten Cörper, der sie erregt, erschüttern, und daß dieses so weit gehen kan, daß der Bau, des Thieres zerrüttet, und so gar den Todt verursacht wird.

Die Erschütterung wird allgemein, weil sie durch ein Fluidum übergebracht wird, welches sich nach der gewöhnlichsten Meynung, in allen Cörpern wegen ihrer Porosität aufhält. Wir haben also nicht eine Faser, nicht einen Tropfen Blut, der nicht gänzlich davon durchdrungen würde, der nicht alle die Erschütterungen, die er empfängt, empfände.

Nun sind aber die Erschütterungen heftig, wen die Electricität stark ist. Diejenigen welche wir mit unsern Kugeln und mit unseren Röhren hervorbringen, ist zuweilen stark genug, um die Bewegungen in Ansehnng einiger Thiere tödlich zu machen. Was müssen

sen wir also nicht von einer gleichen Würkung befürchten, wenn sie die electrische Kraft einer unermeßlichen Wolke zur Ursache hat? Man sieht leicht ein, daß anstatt einer geringen Erschütterung in unserer ganzen Substanz die festen Theile können erweitert, ja so gar durchbohret, und zerrissen werden; daß die Fluida getrennt, verderbt, und zerstreut werden können; und das ist es, was sich gewöhnlich zeigt, wenn man die Leichname deren untersucht, welche vom Blitze getroffen worden sind. Die Bleiche der Haut, dieStriemen, die gleich dazu kommen, kündigen die Ergießung des Bluts aus den Adern an, und folglich die Zertrennung der kleinen Gefäße. Das Zusammenfallen der Lunge zeigt sichtbarlich, daß die Luft in diesem Eingeweide ihre Triebfeder verlohren hat; und der stinkende Geruch, der gleich auf den Tod des Geschöpfes folgt, zeigt eine vorzeitige Fäulniß an.

§. 15.

Aber wer wird uns sagen, daß durch eine ähnliche Bewegung, wie die von der Electricität ist, der Donner tödtet, wenn er keine äußerliche Wunde macht?

Das sind diejenigen, die davon getroffen worden sind, und welche das Glück gehabt haben, nicht daran zu sterben. Man frage sie, was sie empfunden haben, was sie noch einige Zeit nach dem Schlage empfinden. Ob sie gleich meistentheils von der Electricität nicht haben reden hören, so drücken sie sich doch auf so eine Art aus, daß man dasjenige daran leicht erkennt, was man bey dem Leydner Versuche gewahr wird. Sechs und zwanzig Jahr vorher, ehe ich das Wort Electricität habe aussprechen hören, bin ich von einem Donnerschlage ein Zeuge gewesen, welcher das Schloß Clermont in Brauwoisis, an mehr als 60 Orten, sowohl inwendig als auswendig, traf. Mein Vater, welcher in dem Augen-

blick,

blick, da der Blitz ausbrach, eine hölzerne Treppe hinunter gieng, wurde an dem linken Fuße getroffen; der Tritt, auf welchem er stand, war unten schwarz, als wenn man daselbsten Zündkraut angezündet hätte; er fiel ohne Empfindung hin, und blieb eine gute viertel Stunde in diesem Zustande. Als er wieder zu sich kam, beklagte er sich über ein allgemeines Ersterben der Glieder, das er mit der unangenehmen Empfindung verglich, die man zuweilen hat, wenn man sich mit dem Ellenbogen an einen harten Cörper stößt, und welches erst in einigen Tagen wieder aufhörte. Dies geschah in einem Zimmer in dem untersten Stockwerke. Zween Männer, die in einem obern Zimmer arbeiteten, wurden von eben dem Donnerschlage umgeworfen. Dem einen war die rechte Schulter ganz geschunden, und dieser beklagte sich nicht über eine innerliche Erschütterung; der andere aber wurde so erschüttert, daß er

einige Stunden nicht auf den Füßen stehen konnte, aber in seinem rechten Arme war die Erschütterung so stark gewesen, daß mehr als ein Monat vergieng, ehe er sich desselben wieder bedienen konnte. Ob ich gleich damals sehr jung war, so ist doch diese Scene noch so vollkommen in meinem Gedächtniß, als wenn ich sie erst vor wenig Tagen gesehen hätte. Und wenn ich dasjenige, was ich damals, wie ich mich erinnere, habe sagen, und tausendmal wiederhohlen hören, mit dem Vergleiche, was ich so oftmals selbst empfunden habe, wenn ich electrische Versuche machte, so kann ich mich über die Gleichheit dieser Würkungen nicht genug verwundern.

Der Donner traf 1747 die Collegiatkirche zu Pithiviers; man gieng sogleich hinein; man fand einen Glöckner noch stehend, welcher den Strick der Glocke hielt; er war unbeweglich, und ohne Empfindung: da er wieder zu sich kam,

beklagte er sich über eine allgemeine Erschütterung, über große Schmerzen in den Gliedern, und in dem Genicke. Herr du Hamel, unser Mitbruder, der die Sache mit diesen Umständen hörte, sagte ohne Verweilen: **Dieser Mensch hat eine electrische Erschütterung bekommen** (k); und wer könnte dabey irren? Ist es nicht gleichsam sichtbar, daß der Donner den Strick getroffen hat, und daß die Erschütterung durch diesen Zeiger dem mitgetheilt wurde, welcher läutete.

Ob gleich also der Donner Menschen, und andere Thiere, durch innerliche Bewegungen, oder durch einige Wunden tödtet, die auswärts gesehen werden, so geschieht es doch sehr selten, daß er sie öffnet, daß er ihre Glieder von einander reißt, und sie zerstreuet, wie er Bäume spaltet, Mauern durchbricht, und die Trümer davon weit herum wirft. Dies

 beweißt,

(k) Man sehe die Nachrichten der Academie der Wissenschaften 1748. Seite 513.

beweißt, daß er in den beseelten Cörpern weniger Kraft hat, als in Holz und Stein; und ich glaube, die Ursache davon zu entdecken, wenn ich betrachte, daß die electrische Materie mit einer außerordeutlichen Leichtigkeit durch die Thiere geht. Denn wenn diese Materie, die in dem Augenblick zurück geprallt, da der Blitz an ihrer Oberfläche ausbricht, Freyheit hat, sich daselbst auszubreiten, und sogar heraus zu gehen, so kann sie von der Ursache, die sie belebt, nicht alle die Würksamkeit erhalten, deren sie fähig ist. Sie ist in diesem Stück dem Pulver gleich, das sich nicht ganz entzündet, und welches seine größten Würkungen erst thut, wenn man seinem Ausbruch mehr Wiederstand entgegen gesetzt hat.

Das, was man am meisten bey dem Schloß Clermont nach dem oben erwähnten Donnerschlage bewunderte, war ein Loch 2 Fuß tief, und eben so viel breit, in einer 10 Fuß dicken Mauer, die

noch

noch zu den Zeiten Cäsars war gebauet worden, wenn man der Sage des Landes glaubet, und deren Mörtel, der so hart als ein Stein war, kaum verstattete, daß man sie niederreißen konnte. Die Trümmer, die davon abgesprungen waren, waren mehr, als 50 Fuß, davon herum gestreut, und die Steine, so wohl im Grunde des Lochs, als diejenigen, die davon los gebrochen waren, sahen aus, als wenn sie im Feuer gewesen wären.

Ich glaube, daß man von einer solchen Würkung Grund angeben kann, wenn man sagt, daß der Strohm der electrischen Materie, die der auf der Oberfläche der Mauer zurück gestossen worden, sich nicht schnell genug, in der Dicke nach seiner zurück steigenden Bewegung hat ausbreiten können, und daß, da er in einem kleinern Raume alle die Kraft, die ihn belebte, vereinigte, er desto mehr Stärke bekam, und die Materialien herum warf, weil dieser Theil der Mauer, unter wel-

cher er würkte, ihm wenigen Wiederstand entgegen setzte, als der übrige.

Diese, in einer Entfernung von 45 biß 50 Fuß, herum geworfene Stücke beweisen genugsam, daß die Kraft, die sie mit weg gerissen hat, in der Dicke der Mauer in dem Augenblick ihrer Trennung sich befand (6). Eine Kanone, sie mag so stark seyn, als sie will, kann woll eine Mauer durchbrechen; aber ob sie gleich ein wenig herum streut, so kann sie doch die Stücken, die sie abbricht, nicht so weit herum werfen.

Wenn man Mühe hat zu begreiffen, wie ein blosses Fluidum, welches sich entzündet und ausbreitet, auf einmal einer solchen Stärke fähig wird, so erinnere man sich, mit wie viel Unzen Pulver man Felsen von einer ungeheuern Masse, und die so hart sind, daß kein Werkzeug was dagegen ausrichten kan, zerbricht, und in die Luft sprengt. Man betrachte nach diesen, daß diese

sonderbare Composition, (das Schießpulver) alle seine Kraft von dem elementarischen Feuer hat, daß man in selbigem zu concentriren wußte, und welches aller Wahrscheinlichkeit nach eben das Wesen ist, welches wir hier electrische Materie nennen. Es ist wahr, daß die Kunst, in dem man Salpeter, Schwefel, Kohlen zerreibt, und alles dieses nebst Luft und Wasser genau mit einander vermischt, selbigem eine Mischung giebt, die sich durch die Entzündung auf eine wunderbare Art zertrennt, und womit es sich, so zu reden, in einem Augenblick gegen alles, was sich seiner Ausbreitung Wiedersetzt, bewaffnet. Aber ist es nicht vernünftig, zu denken, daß die Natur, die viel geschickter ist, als unser Fleiß, selbige in allen Cörpern, wo sie sich aufhält, in dem Gegenständen, die sie durchbricht Dünste finden lässet, die sich erweitern, oder Substanzen, die bequem sind, es zu wer-

werden, vermittelst welcher sie alles dasjenige erhalten ja noch übertreffen kan, was die Chymie jemals Gewaltiges erfinden wird? Dergleichen Auflösungen sind gar sehr fähig, diesen starken Schwefelgeruch hervorzubringen, welchen der Donnerschlag zuweilen hinterläßt, und welchen er allezeit hervorbringen sollte, wenn dieses Luftzeichen, wie man gewöhnlich glaubt, von schweflichten oder salpetrichten Dünsten, die in der Wolke concentrirt sind seinen Ursprung hätte. Diese letztere Betrachtung macht mir immer mehr glaublich, daß diejenigen, die so denken, die Würkung für die Ursach halten.

§. 16.

Zerspaltende und zerreissende Kraft des Blitzes.

Wenn die electrische Materie, die durch den Stoß erregt wird, den sie empfängt; indem sie blitzt, Steine aus einer Mauer sprengen, und darinn einen Einsturz, oder eine grosse Oeffnung verursachen kan; so darf man sich nicht wun-

wundern, daß sie Bäume von den Gipfel bis an die Wurzel, und Stücken Zimmerholz von einem Ende biß zu dem andern spaltet, wie es oft geschieht. Das sonderbarste in Ansehung des Holzes, und das eine Anmerkung verdient, ist, daß der Donner es gewöhnlich nach seiner Länge spaltet. Dieser Umstand zeigte sich besonders bey der Abtey Sämt. Medard vor Soissons, welche 1676 vom Blitze getroffen wurde. „Die Stücken „der Sparren (welche zerbrochen wur„den) sagte derjenige, der es bemerkte „(l), wenig Jahre nach diesem Zufalle, „sind auf eine sehr sonderbare Art zer„spli-

(l) Ein unbekannter Benedictiner, in einem kleinen, in Paris 1689. unter diesem Titel gedrukten Werke: Physicalische Muthmassungen über zwo Wolken-Seulen, die seit einigen Jahren erschienen sind/ und über die ausserordentlichsten Würkungen des Donners. In klein 12.

„splittert worden. Einige sind drey Fuß „in der Höhe fast von oben bis unten „in sehr dinne Latten zertheilt worden „andere von eben der Höhe sind in Form „sehr langer Schwefelhölzgen zertheilt; „und man findet endlich einige in so fei„ne Faden nach dem Laufe der Fasern „getheilt, daß sie nicht übel einen abge„nutzten Besen vorstellen u. s. w. „

Die Geschichte der Academie vom Jahr 1724 thut eines sehr dicken vom Donner getroffen Baumes Erwöhnung, der Kurz darauf von dem Herrn von Mairan besehen wurde: dieser Baum war in vier Theile zerspalten, und von seiner Wurzel 2 Fuß über der Erde, abgerissen. Diese vier Theile, nebst unendlich vielen andern kleinern, welche von eben denselben Cörper abgesondert worden, waren auf allen Seiten zerstreut, und einige waren in einer Entfernung von 40 bis 50 Fuß herumgeworfen.

Ich habe in dieser Abhandlung genug gesagt und bewiesen, daß die vom Blitz getroffnen Cörper, so wie diejenigen, die einen sehr starken electrischen Funken ausstehen innerlich beweget und erschüttert werden. Wenn die Bewegung so stark ist, daß sie ihre Theile von einander trennt, so muß dieses in der Lage geschehen, in welcher sie am wenigsten Zusammenhang haben; aber jedermann weiß, daß das Holz sich leicht der Länge nach spaltet, und daß es schwerer auf eine andere Art zerbricht. Da das electrische Fluidum in das Innere eines Baumes, oder eines Zimmerholzes wirkt, so muß es vielmehr spalten als zerbrechen, weil das eine leichter ist, als das andere. Da uns die Erfahrung ausser dem zeigt, daß eben dieses Fluidum, viel leichter von einem Ende zu dem andern, an einem grünen oder trocknen Stücke Holz läuft, als es in die Queer

geht,

geht, so müssen wir schliessen, daß es nachdrücklicher würkt, die holzigten Fasern zu zerreissen, die es schwer durchschneidet, als sie nach der Länge zu ziehen, weil es auf diese Art leicht zwischen sie hinein dringen kan.

§. 17.

Dessen anzündende Kraft des Blitzes.

Der Donner zündet verbrennliche Materien an die er trift. Dies ist eine sehr natürliche Sache, und die wir nachahmen, wenn wir einen electrischen Funken auf einen Dunst oder auf einem entzündbaren Liquor richten. Wenn unsere Electricität, nicht wie er, feste Cörper verbrennt, wenn wir den Weingeist erst zubereiten und erhitzen müssen ehe wir den Versuch damit machen, so geschieht es deswegen, weil unsere Instrumente dem electrischen Feuer nicht eben die Würksamkeit geben, die es natürlicher Weise bey einem Gewitter bekommt; Aber die durch den Blitz verursachten Entzün-

dungen fangen sich zuweilen auf eine Geheimnißvollere Art an. Der Donner fällt auf das Dach eines Gebäudes oder auf Glockenthuren, einige weggerißne Schieferstücke, und eine kleine einer Fackel ähnliche Flamme, entdecken den Ort, wo er hingetroffen hat, in während daß man sich aufhält, mit Neugierde dieses kleine Feuer zu betrachten, welches nicht von grosser Wichtigkeit zu seyn scheint, ist man ganz bestürzt, und erschrocken, wenn man eine fürchterliche Feuersbrunst entstehen sieht, dagegen man wegen ihrer Geschwindigkeit kein Mittel finden kan, und zwar an einem andern Orte, der 40 bis 50 Fuß und weiter davon entfernt ist.

Unter allen Beyspielen von dieser Art, die ich habe samlen können, will ich nur eines anführen; nemmlich dasjenige, da die schöne Kirche unser lieben Frau zu Ham, in der Nacht von 25 zum 26 April 1760 zu Grunde gerichtet

tet wurde. In einer Zeit von 20 bis 25 Minuten fiel der Donnerstrahl dreymal sowohl auf die Kirche, als auf die Gebäude der Abtey, die dabey standen. Erst bey dem dritten Schlage wurde man das Feuer an dem kleinen Glockenthurn gewahr, auf welchem die Uhr war. Man stieg hinauf, und das Feuer wurde in kurzer Zeit ausgelöscht. Obgleich sehr weit von diesem Ort ein grosser Glockenthurn war, und man kein Zeichen der Entzündung in dem Mittelbalken, noch an dem Balken des Glockenstuhles gewahr wurde, als man die erste Hülfe anwendete, so erstaunte man doch nicht wenig, als man eine viertel Stunde nachher, die Flamme durch die Schallöcher des grossen Glockenthurms herausbrechen, und das Ende der Spille gleich unter dem Creuze im Brande sahe. Diese beyden Feuer waren damals bey nahe 100 Fuß von

einan-

einander entfernt; aber sie näherten sich, und verbanden sich mit einander so schnell, daß die Arbeiter weder den Glockenthurm retten, noch dem Zimmerholz der Decke zu Hülfe kommen konnten, indem die einzige Treppe, die dahin führte, biß an den Brand selbst des Glockenstuhls gieng. Das Feuer war nur erst in der Mitte des Creuzes der Kirche; man wurde noch keine Spur davon auf dem Dache des Schifers weder inwendig, noch auswendig gewahr, als es sich auf einmal über der Orgel, welche an den Giebel des grossen Portals stieß, offenbarte, und sich mit einer bewundernswürdigen Geschwindigkeit über den ganzen übrigen Theil des Holzwerkes ausbreitete (m).

(m) **Da der Donnerschlag, davon hier die Rede ist, der Academie bekannt wurde, und die Gesellschaft davon umständliche Nachricht zu haben verlangte, so schrieb Herr von Malesherbes deshalb an den Herrn von Melcand, damaligen Inten-**

Der Wind, der mit Hefftigkeit bließ, trug ohne zweifel zur Würksamkeit des Feuers viel bey, und man konnte glauben, daß er durch das Herüberwehen einiger glüender Kohlen diesen letztern Brand erregt hatte, der noch nicht Zeit gehabt hatte, näher zu kommen, da es sich nur noch in der Mitte des Creuzes der Kirche befand. Allein Augenzeugen, die sehr wohl im Stande waren, auf solche Ursachen Achtung zu geben, haben sich nicht enthalten können, diesen letztern Zufall, als eine sehr außerordentliche Sache anzusehen, und sie ursprünglich dem Blitz zuzuschreiben. „Die Umstände „der Feuersbrunst, die ich eben beschrie„ben habe, sagt der Verfasser, der in der Ab-

danken von Soissons, welcher den Prior von unser lieben Frau zu Ham bewegte, über diesen Zufall eine hinlängliche Nachricht aufzusetzen. Aus dieser Nachricht, die kurz darauf an die Academie geschickt wurde, habe ich von den eben angeführten Umständen einen Auszug gemacht.

„Absicht an die Academie geschickten
„Nachricht, beweisen, daß sich das Feuer
„nicht nach und nach, wie bey einer ge-
„wöhnlichen Feuersbrunst ausgebreitet
„hat - - Der plötzliche Ausbruch des
„Feuers über die ganze Kirche beweißt,
„daß die Materie des Donners das gan-
„ze Holzwerk durchlaufen und durch-
„drungen hatte, und daß es sich nicht
„eher gänzlich entdeckt und entzündet hat,
„als bis dieses Holzwerk nach dem Ein-
„fall des Glockenthurms an die freye
„Luft kam. u. s. w.„

Wir dörfen nicht zweifeln, daß die feurige Materie, das electrische Fluidum, das elementarische Feuer, (den alles dieses ist einerley Wesen unter verschiednen Namen) daß diese Materie, sage ich, die durch die vorhengenden Anreizungen in dem Cörper, der sie enthält, zubereitet worden, nicht sicherer, und mit mehrerer Gewalt hervor bricht, wenn man sie von neu-

en erregt. Das Feuer, welches eine Zeit lang unter der Asche geglimmt hat, antzündet sich mit mehrerer Leichtigkeit, und breitet sich mit mehrerer Geschwindigkeit aus; und wenn der zum electrischen Zeiger gebrachte Weingeist, mit den zween oder drey ersten Funken, nicht Feuer fängt, so wird ihn der dritte, wenn er auch viel schwächer wäre, als die andern, ohne allen Zweifel anzünden. Man kan also mit dem Verfasser der Nachricht, die ich eben angeführt habe, mit Recht annehmen, daß der erste oder zweyte Donnerschlag, und vielleicht alle beyde, indem sie das Holzwerk des Glockenthurms, oder des Daches der Kirche getroffen, dem electrischen Fluido die erstere Erschütterung gegeben haben, die sie den verbrennlichen Materien, welche sie enthielten, mittheilten, und daß der dritte Schlag eine Entzündung entdeckt hat, deren Fortgang von aussen um so schneller gewesen ist, da sie schon, wenigstens

der

der Kraft nach, in dem Innern vorhanden war.

Ich sehe allezeit auf die zwischen dem Donner, und der Electricität, erkannte Analogie, und ich gebe zum Bürgen desjenigen, was ich hier annehme, die Versuche an, die ich weiter oben angeführt habe. Wenn ein Hauffen von mehrern Cörpern, die sich electrisiren lassen, der auf einen Stein, auf einen Dachzügel, oder auf einen Schifer (Fig. 5.) gesetzt ist, überall durch den Gegenstoß Funken giebt, wo die Stücke zusammen stossen, wenn eines von ihnen das Feuer des Zeigers annimmt; wenn diese Zurückprallungen des electrischen Feuers in allen diesen Stücken merklich verspürt werden, wie man es durch das Berühren, und durch die Lichtstrahlen in den durchsichtigen Cörpern gewahr wird, kann man da nicht glauben, daß sich etwas ähnliches bey einem Holzwerke zutrage, daß auf einem mit Eisen und Nä-

 geln

geln versehenen Mauerwerk ruht, mit Schifer, Dachzügeln, bloß bedeckt ist, und auf welchem an vielen Orten metallne Creuze oder Zierrathen stehen? Und wenn bey unserer kleinen Zurüstung das electrische Feuer stark genug wird, daß es einen Liquor anzündet, warum sollte der Donner mit eben derselben würkenden Ursache, und in gleichen Fällen, nicht das Holz eines Glockenthurms, oder einer Kirche anzünden können?

Ihm Jahr 1689 traf der Donner zu Lagny die Kirche St. Salvator, und dasjenige, was er auf dem Hochaltar that, wurde wie ein Wunderwerk betrachtet. Ein Pappendeckel, welcher den Canon der Meße enthielt, lag plat auf dem Altartuche, an dem Orte, unter welchem der heilige Stein lag. Nach dem Schlage fand man den Stein in der Mitte zerspalten, und den Papendeckel der Spalte gegen über zerrissen; auf dem Theil des Altartuches, welches zwischen

dem Stein und selbigem war, fand man einen verkehrten Abdruck von dem, was auf dem Pappendeckel geschrieben war; aber was man als eine übernatürliche Sache betrachtete, war, daß dabey die Worte der Consecrationen fehlten, welche der Donner verschont zu haben schien.

Wir wollen mit dem Beobachter, der uns die Sache beschrieben hat (n), anmerken, daß der Stein des Altars Schiefer war, der aufs höchste nicht mehr, als einen Zoll in der Dicke haben konnte, und daß die Buchstaben, die sich auf dem Altartuche nicht abdruckten, an statt wie andere Schwarz zu seyn, roth waren, welches noch heut zu Tage in den Meßbüchern, und auf den Pappendeckeln, die ein Auszug davon sind, gewöhnlich ist. Man muß dabey wissen, daß die Buchdrucker ihre Farbe aus einem gekochten Oel machen, das mit Terpentin vermischt

 ist,

(n) Der unbekannte Benedictiner, den ich oben angeführt habe.

ist, worein sie Ruß, oder, wenn es zum Rothdrucken seyn soll, Mennig thun; man setze hinzu, daß die rothe Dinte, wegen des Mennigs, welches ein metallischer Kalk ist, schneller und vollkommner trocken wird, als die schwarze Farbe, die viel fetter ist. Ein Buchbinder, wenn er Bücher schlägt, die mit diesen beyden Farben gedruckt sind, braucht weniger Vorsicht bey der ersten, als bey der letztern.

Um das Phoenomenon, davon hier die Rede ist, zu erklären, ist es also genug, wenn man annimmt, daß die blitzende Materie, die auf dem Hochaltar der Kirche St. Salvator gefallen, den gedruckten Pappendeckel stark an das Altartuch gedruckt hat, und daß die Dinte der schwarzen Buchstaben noch nicht so trocken war, als die von der rothen, oder daß sie weich geworden, da sie von dem Feuer des Donners berührt wurde.

Die-

Diejenigen, die die Beschreibung dieses Zufalls gelesen haben, werden vielleicht gegen meinen ersten angenommnen Satz den Einwurf machen, daß, da der Pappendeckel grösser als der Altarstein war, und der Druck auf das Altartuch nur an dem Orte geschahe, welcher auf diesem Steine lag, der Druck den ich annehme, sich nach der Grösse und Gestalt des Steines gerichtet haben müßte; welches nicht wahrscheinlich ist.

Nein; ich denke, daß der Druck auf dem ganzen Umfange des Pappendeckels und selbst noch darüber geschehen ist; aber ich habe Gründe, zu glauben, daß er über dem Steine stärker, als irgend wo gewesen ist, und wenn das ist, so hat die Würkung, die er hervorgebracht hat, sich in einen grossen Raum einschliessen müssen, der wie der Stein gestaltet gewesen ist.

Wenn ein bewegtes Fluidum einem festen Cörper begegnet, so drükt es ihn

um so viel mehr, je mehr ihm dieser Cörper wiedersteht. Der Druk des Windes auf die Flügel einer Mühle vermehrt sich nach Proportion der Tücher, womit man sie überzieht; also hat die Materie des Donners, welche wie die Materie der Electricität beschaffen ist, indem sie in stette Materien, in den harten Stein, und besonders in den Schifer schwerer dringt, als in Holz, weiß Papier u. s. w., diese Materie, sage ich, hat die schwarzen Buchstaben gegen dem Altarstein entgegen stehenden Theil des Altartuches mehr drücken müssen, als den gegen die umliegenden Theile, die auf dem Tische selbst lagen, und dieser Druck ist ohne Zweifel viel stärker gewesen, weil er den Schifer zerbrochen hat, der ohngefähr einen Zoll dicke seyn mußte.

§. 18.

Würkungen des Blitzes auf flüßige Cörper.

Man sagt gemeiniglich, daß der Donner die Milch geronen, den Wein sauer

sauer macht, die Fäulniß des Fleisches beschleunigt, der Heilung der Wunden schadet, die Krankheiten verschlimmert u. s. w. Ohne die Möglichkeit dieser Würkungen leugnen zu wollen, glaube ich, daß man von allen dem, was man davon sagt, viel herunterlassen kan. Es ist nicht zu zweifeln, daß alles dasjenige, was der Blitz berührt, seinen natürlichen Zustand verliehren kan. Ein vom Blitze getroffenes Gefäß, hauptsächlich, wenn es von Metal ist, wird ohnstreitig dasjenige, was darinn ist, anstecken, und die Art der Gährung, die in der Athmosphäre während der grossen Gewitter herrscht, kan sicher auf die Cörper einen Einfluß haben, und das Ende dererjenigen beschleunigen, die in Todesgefahr sind. Aber diese verdrüßliche Würkungen, wenn sie Statt finden, kommen wahrscheinlicher Weise von der Grösse der Ursachen, und von dem Umfange ihrer Einflüsse her. Wir

ahmen sie bey unsern Versuchen nicht nach: ich habe 5 bis 6 Stunden hinter einander verschiedne Arten von Liquoribus electrisirt, und ob sie gleich nachher wohl untersucht habe, so fand ich doch keine Veränderung daran, die ich der Electrisation zu schreiben konte, außer daß sie mehr evaporirt hatten, als sie ohne diesem in einem gleichen Zeitraum gethan haben würden (o).

§. 19.

Mittel sich wider den Blitz zu verwahren.

Unsere Neubegierde köñte vielleicht bey den Untersuchungen stehen bleiben, welche sie in Betrachtung der Natur des Donners und des Mechanismus seiner vornehmsten Würkungen angestellet hat; aber das ist noch nicht das wichtigste.

Es

(o) Man sehe die Nachrichten der königlichen Academie der Wissenschaft vom Jahr 1747 auf der 207 und der folgenden Seiten. und die Untersuchungen der besondern Ursachen der electrischen Phænomenon. 4. Discours.

Es wäre viel besser, wenn wir ein Mittel finden könnten, uns dafür zu schützen. Man ist darauf bedacht gewesen; man hat sich so gar geschmeichelt, diese grosse Entdeckung gemacht zu haben; aber zu allen Unglück lehren uns zwölf Jahre von Versuchen und ein wenig Ueberlegung, daß man sich auf die uns gethanenen Versprechungen nicht verlassen darf. Ich habe es vor langer Zeit und mit Bedauern gesagt, alle diese eisernen Spitzen, die man in der Luft aufrichtet, so wohl electroscopische, als präservirende, können uns wohl benachrichtigen, daß es donnert, oder daß es donnern wird; aber wenn von dem Nutzen die Rede ist, den sie uns verschaffen können, so glaube ich, daß sie viel bequemer sind, daß Feuer des Donners auf uns zu ziehen, als uns dafür zu verwahren. Dies ist durch den Tod des unglücklichen Herrn Richmann genugsam bewiesen, auf was für eine Art

er

er auch die eiserne Stange seines Unglücklichen Versuches gebraucht hat; und ich bin noch immer der Meynung, daß das Vorhaben, eine Gewitterwolke von dem Feuer, womit sie beladen ist, gänzlich zu erschöpfen, nicht das Vorhaben eines Naturkündigers ist. Wir wollen also Donnern und Blitzen lassen, wie wir regnen lassen, und uns nicht der eiteln Hoffnung ergeben, die gefährlichen Einflüsse auszutrocknen. Aber da man nicht unter eine Trauffe geht, um den Regen zu vermeiden, so wollen wir uns während des Gewitters nicht an Orten, oder bey Gegenständen aufhalten, die vom Blitz getroffen werden können; und wir wollen, so viel als uns möglich seyn wird, der Materie des Donners dasjenige entgegen setzen, welches, wie wir wissen, das electrische Fluidum aufhalten, oder ihm die Macht benehmen kan. Diese Vorsichtigkeit, deren Erfolg gleichwohl nicht allezeit

glückt,

glückt, weil, wie ich glaube, weder ein Cörper, noch ein Art ist, den das Fluidum, welches, wenn es donnert, in Bewegung ist, schlechterdings nicht erreichen kan, ist beynahe alles, was die menschliche Klugheit bequemes anwenden kan, uns gegen dieses fürchterliche Luftzeichen zu schützen.

Es ist gewiß, daß es Orter giebt, die theils wegen ihrer Lage, theils wegen der Beschaffenheit ihres Bodens, dem Donner mehr unterworfen sind, als andere. Das mit metallischen Materien angefüllte Erdreich, und das, welches inwendig Wasserströhme hat, ist diesen Zufällen mehr ausgesetzt, die außerdem in allen Dingen einander gleich sind, weil sie bequemer die Materie des Blitzes, die von oben kommt, annehmen, ihren Fall bestimmen und beschleunigen, und zugleicher Zeit eine gleiche Materie, die mit ihr ausbricht, von unten bequemer herauf stossen können.

Was die Lage anbetrift, so sind es nicht allezeit, wie man glauben könnte, die höchsten Oerter, die der Donner angreift, ein freystehender Berg wendet beynahe immer eine Gewitterwolke von sich ab, die von einem grossen Winde, fast wie der Strohm eines Wasser getrieben wird, indem er sich an den Pfeiler einer Brücke bricht, und die Fahrzeuge gegen die Mitte des Jochs wirft. Ich bemerke daß der Blitz öftert auf ein in dem Mittelpuncte einer mit Bergen oder mit grossen Hölzern umgebenen Fläche errichtetes Gebäude fällt, und ich glaube die Ursache davon zu sehen, wenn ich betrachte, daß in gleichen Falle die Winde einander entgegen sind, es sey nun daß würkliche Gegenwinde vorhanden sind, oder daß ein und eben derselbe Wind durch die Anhöhen zurückgestossen werde, die das Erdreich umgeben; die Wolken, die gegen

ein-

einander stossen, häuffen sich an und der Donner wird um so viel stärker.

Man sieht wohl aus dem, was ich eben gesagt habe, daß man in Ansehung der Wahl einer Wohnung wenig Rathschläge geben und nehmen kann. Diese Wahl hängt gewöhnlicher Weise von stärkern und entscheidendern Gründen, als von der Furcht vor dem Donner ab; und wenn auch diese Furcht so groß wäre daß sie daran Theil hätte, wer konnte wohl versichert seyn, daß in einer, dem Schein nach, glücklichsten Lage der Erdboden nicht durch die electrisirbaren Materien, die er verbirgt, dasjenige ersetzen werde, was die Seltenheit der Gewitter an der Gefahr vermindern könnte? Wir wollen uns also auf einige Rathschläge, in Ansehung der Oerter, die man während des Gewitters vorzuziehen, oder zu vermeiden hat, und derjenigen Cörper einschränken, bey welchen es gefährlich zu bleiben ist.

Bayerische Staatsbibliothek München

§. 20.

Fortsetzung.

Die Gebäude, die sich über die andern erheben, darin viele Leute sind, die inwendig mit Vergoldungen geziert, mit eisernen Gittern, mit Treppen und Erkern versehen sind, die Dachtraufen, Altane, Ecksparren des Daches von Kupfer haben, und deren Theile, die am meisten hervor stehen, mit metallnen Zierrathen an der Spitze versehen sind, diese Gebäude sind, wie ich schon gesagt habe, mehr als die andern, den Zufällen des Donners ausgesetzt, weil alles, was ich eben genennt habe, einen Haufen von sehr electrisirbaren Cörpern ausmacht, und die folglich sehr bequem sind, das Feuer aus der Wolke zu ziehen, und Ströhme von Materie herzugeben, die es blitzen lassen. Ein Bürgerhaus, worinnen nicht viele Leute sind, ist also sicherer, als der Ort eines Schauspiels, wenn es donnert. Man lauft weniger Gefahr in der Hütte eines Bauers, als in dem Pallaste eines Für-

Fürsten. Die Tempel selbst, wohin sich die Gläubigen begeben, wenn sie das Gewitter in Schrecken setzt, sollten nicht als sichere Zufluchtsörter angesehen werden, wenn nicht die Heiligkeit des Ortes, und der Verdienst des Gebetes, welches gemeinschaftlich geschieht, das Zutrauen belebte, und die Furcht, welche die physischen Umstände einflößen können, verminderte.

Die Glocken müßen zwar, vermöge ihrer Einsegnung, die Gewitter entfernen, und uns vor dem Wetterstrahl schützen. Aber die Kirche erlaubt doch der menschlichen Klugheit die Wahl der Augenblicke, wo man sich am bequemsten dieses Gegenmittels bedienen kann. Ich weiß nicht, ob der Schall, physisch betrachtet, fähig ist, oder nicht, eine Wolke aus einander zu treiben, und zu verursachen, daß sich ihr Feuer auf irrdische Gegenstände ergiest (7). Aber es ist gewiß, und durch die Erfahrung bewiesen, daß der Donner

ner eine Glocke berühren kann, entweder, wenn man damit läutet, oder wenn das nicht geschieht, und wenn dies in dem ersten Fall geschieht, so sind die Glöckner in grosser Gefahr, weil sie die Stricke halten, durch welche die Bewegung des Blitzes biß zu ihnen kommen kann. Es ist also klüger, die Glocken in Ruhe zu lassen, wenn das Gewitter über die Kirche gekommen ist.

Ein Schif im Meere ist auch eine Wohnung, wo man mehr, als anderswo, die Würkungen des Donners fürchten sollte, wegen der grossen Anzahl der Menschen und der Thiere, die darauf sind, wegen des Geschützes, womit es bewaffnet ist, wegen der Höhe der Masten, und des Tauwerkes, und weil alles auf einer grossen Fläche des Wassers ruht. Aber man sagt, daß es auf vollem Meere weniger donnert, als auf dem festen Lande, und die grosse Quantität des Torfs, und der harzigten Materien, welche an

dem

dem Holze, und den Tauen, und so gar darinnen sind, muß diese Zufälle viel seltener machen. Im stürmischen Wetter ist es sehr gewöhnlich, das electrische Feuer des Schiffes sich an den Enden der Stange, und der Maste, in viele kleine Büschel zerstreuen zu sehen, wie es aus den nicht frey stehenden Cörpern, unsern Electrisirkugeln, und eisernen Stangen gegen über heraus geht (p).

(p) Diese Feuer sind sehr gewöhnlich auf dem Meere. Man hat sie biß jetzt Feuer St. Elena, Castor und Pollux, u. s. w. genennt; allein es erhellet jetzt deutlich, daß es electrische Feuer sind. Herr Manaßler, ein Officier der indianischen Gesellschaft, erzählte mir im vorigen Sommer, daß bey seiner Zurückkunft aus China, (dieses Jahr 1764.) sie ein schröckliches Gewitter mit Donner vermischt ausstanden; und, daß sie über eine Viertelstunde an dem einen Ende der großen Stange ein länglichtes Feuer gesehen, welches sehr funkelte, und von Zeit zu Zeit Knalle hören ließ, wie von Petarden.

An welchem Ort man auch sey, ist es, wenn man von einem Donnerschlage bedrohet wird, besser, frey zu stehen, als sich an grosse Masten zu lehnen, und wenn man bey einer Mauer ist, ist es besser, daß sie von blossen Mauerwerke, als stückweise von Holz gebaut sey, weil, wenn man mit andern Gegenständen einen Cörper macht, man in Gefahr ist, mit ihnen durch den Gegenschlag, oder auf eine andere Art, an dem Schaden Theil zu nehmen, den ihnen der Blitz zufügen kañ, und in dieser Absicht läuf man bey dem Holze mehr Gefahr, als bey Stein und Gypß. und doch ist bey diesen letztern Materien zu befürchten, daß an der andern Seite der Mauer ein hervorragendes Stück Eisen befestigt worden; denn alsdann würde ein Zeiger vorhanden seyn, der im Stande wäre, das Feuer des Donners in die Mauer zu bringen, und wie unglücklich wäre der, welcher sich alsdenn diesem Eisen gegen über, befände.

Ein engländischer Schifcapitain, Namens Dibden, wurde 1759 von den Franzosen zum Gefangnen gemacht, nach Martinique geführt, und kurz darauf in das fort Royal zu St. Pierre gebracht. Auf seinem Wege hielt er sich bey einer kleinen auf eine Anhöhe gebauten Capelle auf, um ein Gewitter, das ihn überfiel, vorbey gehen zu lassen. Der Donner schlug einige Augenblicke darauf in dieses kleine Gebäude, und zween Soldaten von der Begleitung, die stehen gebliben waren, und sich an die Mauer gelehnt hatter, fielen 4 biß 5 Fuß davon todt hin. Man sahe an dem Ort, an welchen sie sich gelehnt hatten, ein offnes Loch, 3 biß 4 Fuß hoch, durch welches man hinein gieng, und man fand auf der Erde die Trümmer einer eisernen Stange, welche vorher in der Mauer befestiget gewesen war, und gedient hatte, eine steinerne Figur zu halten, die einen Theil eines Grabmaals ausmachte.

Ein einzelner Baum auf dem Felde ist keine gute Zuflucht für denjenigen, der den Donner fürchtet; es würde mitten in einem Walde von hohen Bauholze weniger Gefahr zu befürchten seyn, weil das von allen Seiten auf gleicheweise herabgezogene Feuer der Wolke, durch keine besondere Ursache auf den Menschen gerichtet werden würde, der sich dafür zu schützen sucht. Man weiß übrigens, wie viele Leute unglücklicherweise umgekommen sind, wenn sie unter diese freystehenden Bäume ihre Zuflucht genommen haben.

Die natürlichen Grotten und unterirrdischen Höhlen, die ein wenig tief sind, und wenig Gemeinschaft mit der äussern Luft haben, werden selten von dem Blitz getroffen (q), woferne sie nicht unten

(q) *Adversus tonitrua & minas cœli subterraneæ domus & deffossi in altum specus, remedia sunt.* Senec. nat. Quæst. lib. VI. cap. I.

unten, oder um sich herum metallische Materien; oder andere gleiche electrisirbare Substanzen haben.

Man thut wohl, wenn man die Fensterladen der Zimmer zuhält, wenn es große Donnerschläge thut. Ein viereckigtes Stück Glaß ist zu geringe, den Strahl des Feuers, das zu blitzen bereit ist, aufzuhalten, und man kann sich mit dieser Würkung nicht schmeichlen wenn er grade herunter fährt. Aber in dem Fall, wo er nur vor dem Fenster vorbey streicht, ist vielleicht nichts weiter nöthig, als zu verhindern, daß er seine Würkung nicht in dem innern Theil des Zimmers ausbreitet.

Um nichts von allen dem zu vergessen, was die Würkungen des Donners erleichtern, oder schwach machen kann,

Ideo pavidi altiores specus tutissimos putant. Plin. lib. II. cap. 55.

kann man so gar in Ansehung der Kleider vorsichtig seyn. Wir wissen aus der Erfahrung, daß die Seide und die Wolle, hauptsächlich, wenn sie recht trocken sind, solche Materie sind die das electrische Fluidum weniger als andere durchdringen kann. Wenn das von dem Donner von eben der Art ist, wie man jetzt nicht mehr zweiffeln kann, so kann man sagen, daß der mit Leinwand gekleidete, und durch den Regen naß gewordne Bauer den Blitze mehr unterworfen ist, als ein anderer, der ein einfaches Kleid von Tuch oder von Seide trägt, daß keine Feuchtigkeit angenommen hat. Allein wenn man fortfährt, zu vernünfteln, nach dem, was uns die Erfahrung gelehrt hat, so müssen wir auch sagen, daß durch die Borten, die Besetzung und die andern Auszierungen von Silber oder Gold, die an den Kleidern sind, der Zustand der reichen Leute, in Ansehung des Donners schlimmer

mer ist, als der Zustand des mit seinem feuchten Küttel bedeckten Bauers; denn Metall läßt sich viel leichter electrisiren, als naß gewordene Leinwand.

Ich endige hier meine Betrachtungen über die Mittel, sich für den Würkungen des Donners zu schützen. Die Einbildungskraft kann andere erfinden; aber ich glaube nicht, daß man sie im Ernste vorschlagen könne. Wird die Furcht für dem Donner, so groß sie auch ist, wohl jemahls jemand bewegen, sich in einer gläsernen oder porcellainenen Laterne aufhängen zu lassen, sich in ein Futteral harziger Materie zu verschliessen, auf einem Fußgestelle von Wachs, oder von Schwefel frey zu stehen u. s. w. Ich würde mich unterdessen nicht schämen, dergleichen Mittel wieder die Gefahren vorzuschlagen, denen die Gewitter uns aussetzen, und ich würde nicht befürchten mich lächerlich zu ma-

machen, wenn ich für ihre Untrüglichkeit stehen könnte; aber ich habe es gesagt, eine stärke Electricität bricht durch alle Hindernisse, die wir ihr entgegen setzen können, und zu allem Unglücke ist der Donner die gröste unter allen Electricitäten.

Anmerkungen,

Die sich auf die vorhergehende Abhandlung beziehen.

(1)

Auf einem der Bollwerke des Schloßes zu Duino, das in Friaul, an dem Ufer des adriatischen Meers liegt, befindet sich seit undenklichen Zeiten eine Vertical stehende Pike mit der Spitze in die Höhe aufgerichtet. Im Sommer, wenn das Wetter stürmisch zu werden scheint, untersucht der Soldat, der an an diesem Orte die Wache hat, das Eisen dieser Pike, in dem er das Eisen einer Hellebarde (brandistoco,) welches immer zu dieser Probe da ist, daran hält; und wenn er sieht, daß das Eisen der Picke stark funkelt, oder daß an seiner Spitze ein kleiner Büschel Feuer ist, so läutet er eine Glocke, die dabey hänget um die Leute, die auf dem Felde arbeiten, oder die Fischer, die auf dem Meere sind, zu benachrichtigen, daß sie von einen Ge-

witter

witter bedrohet werden. Hierauf geht jedermann nach Hause. Das grosse Alterthum dieser Gewohnheit wird durch die beständige und einstimmige Sage des Landes, und durch einen Brief des Pater Imperati, eines Benedictiners bestättigt, der von 1602 datirt ist, in welchem er sagt, in dem er auf den Gebrauch der Einwohner von Duino Anspielung macht; *Igne & hasta hi mire utuntur ad imbres, grandines, procellasque præsagiendas, tempore præsertim æstivo.* Lettera di *Giv. Fortunato Bianchini* Dott. med. intorno un nuovo fenomeno elettrico, all Acad. R. delle Scienze di *Pariggi.* da udine adi 16 Decembr. 1758.

(2)

Dolia exhauriuntur intactis operimentis, nulloque alio vestigio relicto. Plin. Lib. II. cap. 5. *Ut vasis integris vina repente diffugiant.* Lucret. lib. VI.

Stat fracto dolio vinum; nec ultra triduum rigor ille durat. Senec. nat. quæst. lib. II. cap. 31.

Illud

Illud est mirum, quod vinum fulmine gelatum, cum priorem habitum redit, potum, aut exanimat, aut dementes facit. Ibid. cap. 53.

Fulmine icta intra paucos dies verminant. Ibid. lib. II. cap. 31.

Arborum manu satarum, receptarumque in domos, fulmine laurus sola non icitur. Plin. lib. XVI. cap. 30.

(3)

Der Herr Graf de la Tour-Landry erzählte mir in einem Briefe, den er an mich den 12 Jul. 1764 schriebe, die Umstände von drey Donnerschlägen, welche die Kirche zu Antrasme trafen in einem Kirchspiel, davon er Herr ist, und welches Herr Cawal in Untermainer liegt. „Den 29 Julius 1763, sagt er, schlug „der Donner, mitten unter einem starken Ge„witter, um 8 Uhr des Morgens in dem Glo„ckenthurm, und in das Chor der Kirche meines „Kirchspiels zu Amtrasme; Das Chor ist „unter dem Glockenthurm . . Der Altar ist, „nach römischer Art, mit sehr hohen Zierra„then gemacht, und bestehet ganz aus ganz neu vergol,

„vergoldetem Holze. . . Zur Rechten, und zur „Linken, in einer Entfernung von drey Fuß, sind „in den Pfeilern angebrachte Höhlungen; die „Einfassungen, und die Zierrathen derselben „sind vergoldet; die Statuen der Heiligen sind „gemahlt und vergoldet, und alles ist mit einer „Art von hölzernen Himmel bedeckt, der vergol„det ist. Ein ungeheurer Wirbel von Feuer „von allen Farben bedeckte zweymal den Altar, „wie eine Ebbe und Fluth von Wellen, so daß „man ihn für ganz angezündet und verzehr hielt „. . . ohngeachtet des Brandes, worinn das „Chor, das mit Schnitzwerk ausgeziert ist, und „der Altar sich zu befinden schien, haben doch „die Verzierungen des Altars nicht den gering„sten Schaden gelitten; aber in den viereckig„ten Rämen und Einfassungen der Nischen wa„ren die Verzierungen ihres untern Theiles, an „ihren Cränzen zum Theil, so wie die obern „Bildschnitzerwerke des Baldachins, die Ver„goldungen, und die Mahlereyen geschmolzen, „und schwarz geworden. . . Unter vielen an„dern Schäden und Würkungen, sind besonders „zwey zu bemerken. In einer von den kleinen „Tafeln der Nischen von Toffstein, die gemahlt „und marmorirt war, befanden sich tiefe Löcher, „die gleichsam gebohrt zu seyn schienen, und da„von

„von die Stücke auf dem Altar lagen. Auf ei-
„ner andern kleinen Tafel waren die zinnern
„Kängen schwarz gemacht, und halb ver-
„brannt. Der Wein, welcher in einem war,
„gab einen sehr angesteckten Geruch von sich.
„In dem Glockenthurm war auch einiger
„Schaden geschehen, indem einige Spliter von
„dem Holzwerke, und von den Balken der Glo-
„ckenstühle abgesprungen waren. Der Thurm
„ist wieder mit Latten belegt, und aufs neue mit
„Schifer gedeckt worden. Aller Schaden in
„dem Chor wurde indessen wieder ersetzt: es
„wurde alles wieder vergoldet, die Löcher wur-
„den mit Gipß ausgefüllt, und wieder bemahlt.
„Allein den 20 Jun. (1764) um vier Uhr des
„Abends, schlug der Donner wieder in eben die-
„sen Glockenthurm; .. seine Würkungen wa-
„ren genau eben dieselben. .. Eben dieselben
„Vergoldungen, und weiter keine andern, sind
„schwarz und verbrannt worden; eben diesel-
„ben Löcher, welche ausgefüllt, und wieder be-
„mahlt waren, sind wieder durchbohrt, eben die
„beyden zinnernen Kängen wieder schwarz ge-
„macht, und auf eben diese Art verbrannt gefun-
„den worden. Kurz, der Donner hat den 20
„Jun. 1764 in allen Stücken eben dieselben
„Würkungen gehabt, als der vom 29 Jun.

„1763. Aber was auf dem Glockenthurm von „Schifer übrig geblieben ist, und welches ein „Jahr vorher auf ein neues Lattenwerk, und mit „neuen Nägeln gebracht worden war, hat man „gleichsam wie ohne Stütze gefunden; alle Nä„gel waren locker, und gleichsam wie in Papier ge„steckt... Ich muß ihnen sagen, daß vor ohnge„fähr 30 Jahren der Donner in eben diesen „Glockenthurm den 27 Decem. schlug... Der „Stand des Glockenthurms zu Amtrasme, „fährt der Herr Graf de la Tour-Landry fort, „ist in einem tiefen Boden, wodurch ein kleiner „Fluß geht, und wo sich noch andere fallende Wa„ßer befinden; um dieses ganze kleine Thal liegen „Berge herum; und gegen Nordwesten, drey „Flintenschüße davon, ist ein kleiner Berg, der „wenigstens mit dem Glockenthurm, welcher „eine mittelmäßige Höhe hat, gleich ist. Ueber „dem Theile seines mit Schifer bedeckten Holz„werkes ist ein sehr dickes Bleydach, 7 Fuß in „der Höhe, über diesem Bleydache ein eisernes „Creuz, 7 Fuß hoch, und oben darauf ein kupfer„ner Hahn. Das Bleydach wiegt 400 Pfund; „dieses Bleydach ist sehr alt, so wie das eiserne „Creuz... Ich muß auch noch anmerken, daß „in dem Augenblicke, da der Donner den 20 „Juni in dem Thurm schlug, ein Mädgen, und „ein

„ein Mann, in zwey verschiednen Häusern, de-
„ren Thüren offen standen, in einer Entfernung
„von 50 biß 60 Schritten von der Kirche, daß
„Mädgen auf die Hüfften, und der Mann auf
„die Beine, einen so hefftigen Schlag, als wie
„von einem Stocke, empfiengen, so daß der
„Mann den übrigen Theil des Tags kaum ge-
„hen konnte. Eben diese Empfindung hatte
„auch ein Bauer, der sich von ohngefähr in eben
„demselben Hause befand, als der Donner den
„29 Jun. 1763 in den Glockenthurm schlug.„

Mann kann, nach meiner Meynung, aus dieser Erzählung schließen, daß die Verbindung gewisser Umstände ein Gebäude dem Wetterstrahl mehr unterwürfig machen kann, und daß man unter diese Umstände die Lage, die Beschaffenheit des Bodens, worauf es steht, die Beschaffenheit der Materien rechnen muß, die zu der Erbauung, und zu den Verzierungen desselben gebraucht worden sind.

(4.)

Der Herr Marquis Maffei fährt in seinen Briefen an Valisineri (in dem ersten unter denen, die seiner Abhandlung von dem Ursprunge des Wetterstrahls ausmachen, den ich in der vorhergehenden Abhandlung angeführt habe)

an, daß, da er in Italien gereist sey, und sich in dem Schloße an einem Orte, Namens Foßdinovo, während eines mit Donner vermischten Sturmes befunden habe, er auf einmal auf den Dielen des Zimmers, welches in dem untersten Stockwerke war, ein sehr starkes Feuer gesehen, dessen Farbe weiß, und mit Blau vermischt war. Dieses Feuer drehte sich mit vieler Bewegung um ihn selbst herum, und machte eine Flamme von einer ziemlichen Größe, welche Anfangs weder fort gieng, noch zurück wich. Darauf näherte sie sich ihm, indem sie sich in Gestalt einer Zunge verlängerte, eben so, wenn ein Haufen angezündetes Pulver einen andern ergreift, der sich gleichfals entzündet, u. s. w. *Ecco io vidi acoampar d'improviso, &c.* Della formazione de fulmini trattato. Lettera 1. pag. 2.

Eben dieser Schriftsteller sagt, er habe niemals unterlassen, die Oerter zu besuchen, wo er wußte, daß der Donner eingeschlagen hatte, und er habe überall aus den noch vorhandnen Würkungen und Spuren gesehen, daß der Wetterstrahl von unten herauf gegangen sey. *Ho riconnosciuto sempre le percosse di basso in alto,* ibid. lett. 2.

„Wäh-

„Während des Sommers im Jahr 1731.
„sagt auch Herr Maffei in eben demselben
„Briefe, gab es in den Gegenden von Verona
„eine ungeheuere Menge von Donnerwettern;
„man hat gezählt, daß er 10 mal bloß in der Ge-
„gend von Casalaone eingeschlagen hat, und
„man hat mir von allen dem, was sich dabey
„merkwürdiges ereignet hat, genaue Nachricht
„gegeben. Unter allen diesen Donnerschlägen
„will ich hier nur desjenigen Erwähnung thun,
„der in den grossen Thurm auf dem Markte der
„Stadt eingeschlagen hat, und davon ich durch
„die Erzählung derer, die Zeugen davon gewe-
„sen, und durch die Untersuchung Nachricht be-
„kam, die ich an dem Tage dieses Zufalls selbst
„davon anstellte. Den 26 Jul. donnerte es biß
„zum anbrechenden Tage ganz erschröcklich;
„auf einmal sahe man auf dem Krautmarkte
„ein Grosses Feuer entstehen, ohngefähr eine
„Elle über der Erde. Der Schein, den es von
„sich gab, war so groß, daß es in einer beträcht-
„lichen Entfernung davon alle die Zimmer er-
„leuchtete, deren Fenster nicht mit Laden ver-
„schlossen waren. Einen Augenblick darauf sa-
„he man ein grosses steinernes Schild auf die
„Erde fallen, welches sehr hoch in der Dicke des

„Thurms eingefügt war, und man hörte einen „Schlag, der nicht rollte, wie der Donner „gewöhnlich thut, sondern der vielmehr einen „grossen Kanonenschuß gleich, so daß die Häuser „davon zitterten. Als man den Thurm unter„suchte, bemerkte man Spuren von Feuer an „dem Orte der Mauer, wo der Stein los gebro„chen war, welcher hervor geragt hatte, und mit „einer grossen Tafel von Stein bedeckt war. . . „Ein wenig weiter oben, wo eine gleiche Tafel „ist, sahe man, daß einer von den Kragsteinen, „die sie hielten, war mit weg genommen worden, „ohne einigen andern Schaden . . und man „wurde noch einige Brüche unter der kleinen „Haube gewahr, die den Thurm bedeckt.„ Aus allen diesen Anmerkungen schließt Herr Maffei, daß der Blitz von unten herauf gegangen ist. Und er setzt hinzu, ich habe eben dieses nach dem Donnerschlage bemerkt, der unser Amphitheater traf, und auch nach demjenigen, der in Ferrara im Jahr 1721 geschahe.

Eben derselbe Herr Maffei führt noch zween ähnliche Umstände an, das ist, zween Donnerschläge, die sich mit einer Flamme, welche aus der Erde stieg, anfiengen. „Das öffentliche Gerücht„te, sagt er, hat genugsam bekannt gemacht, was

„zu

„zu Lucca im Monat Jun. 1724 von zween
„Ordensgeistlichen von der kleinen Regel, die
„alle beyde Professores der Weltweisheit sind,
„bemerkt worden ist. Sie sahen eine kleine feu-
„rige Kugel entstehen, welche sich verlängerte,
„indem sie sich mit vieler Geschwindigkeit erhob,
„und das Krachen ließ sich einige Augenblicke
„nachher hören. Es begegnete eben dies mei-
„nem Freunde, Herrn Seguier, als er in
„Frankreich war, und er sahe unter gleichen
„Umständen, eine Flamme sich auf dem Erdbo-
„den fortschlängeln, sich darauf mit Wuth erhe-
„ben, und einen erschröcklichen Knall geben.„,
ibid. lettera 2.

Der Herr Abt Hieronymus Livin von Seneda sagt, daß, nachdem er lange Zeit die Meynung derenjenigen bestritten hätte, welche behaupten, daß der Blitz von unten herauf fährt, er von einem Donnerschlage ein Zeuge gewesen sey, der ihn bewogen habe, sie anzunehmen. Er führt an, daß während einer sehr stürmischen Zeit er auf einmal eine starke Flamme gesehen, die sich schnell von der Erde, ohngefähr zwo Ellen hoch erhob, und welche verschwand, nachdem sie einen abscheulichen Knall von sich gegeben.

„Ich hatte mir gleichsam im Kopf gesetzt, sag„te er, nicht glauben zu wollen, daß dies gesche„hen könnte; aber unterdessen weiß ich einer „würklichen Begebenheit nichts entgegen zu se„tzen.„ *Io mi era quasi intestato di non voler credere ma ora non saprei come combattere un fatto.* Giornale di Venesia. Tom. XXXII. p. 94.

Lazaro Maro erklärt sich öffentlich in seinem Werke von den Muscheln der Berge für die Meynung dererjenigen, welche glauben, daß der Blitz von unten herauf kommt.

Joseph Maria Bacheton, ein Arzt zu Bologna, erzählt auch, was er von den Nonnen des Closters der heiligen Christiana in Ansehung eines Donnerschlags hat erzählen hören, der ihren Thurm den 21 Julii 1745 traf. Monachæ viam unam ostendebant quam fulmen tenuisse putebant, eaque erat altissimum foramen per quod filum perlongum ferreum trahebatur, ad campanam ex inferiori ædium parte pulsandam; & sane filum prope totum con-

consumptum erat. - - - - universum foraminis tractum fuligo infecerat lævissima, quæ mihi curiosissime diligentissimeque scrutanti, nullum sulphuris indicium præbuit - - - Monachæ cohortis angulum ostendentes, qui ad turrim spectat, quo in angulo foramen patet pluviis aquis in subjectum cavum labentibus, illinc aiebant, malum existit. In his (monachis) una fuit ætate provectior quæ affirmabat multis ante annis flammam aliam se vidisse, novæ hujus plane similem, ex eadem cohortis parte prærumpentem, quæ summam turrim impetens non sine magno fragore dissicluerat, &c. *Comment. Bononiens.* tom. II. part. I. p. 461.

Nos plane operæ pretium facturos judicavimus, si inauditum hoc Maffei placitum (fulmen e terra nasci) paulo diligentius prosequeremur, cum argumenta quibus usus est, succincte explicantes & confirmantes, tum etiam nova promentes

tes & a contrariis rationibus vindicantes. *Ructherus*, Philoſ. Prof. *Lipſienſ.* de natalibus fulminum in Præfat. *Lipſiæ.* 1725.

Cæterum longe maximam ſeminum fulmineorum partem & terræ vinculis liberatam magis magisque evehi, atque in altiori demum aere cum magno ſed innoxio tumultu conflagrare, quam libentiſſime fatemur. *Ibid.*

Ergo ex ſimilibus fulminum operibus concludamus ea in locis fulgiritis oriri, non per liberum aerem ex altis nubibus afferri. *Ibid.*

Pro vero, certo, rato habeamus, fulmina non in nubibus, ſed in aere humiliore gigni. *Ibid.*

Naſcere in terra il fulmine & poco ſotto, o poco ſopra accenderſi, e che poco ſi allontani il foco di dove ſi accende dal che qualli che domegiano le fabriche vi ſi accendano dentro. La Philoſophia a ro-

rovescio. *Dialogo intorno a gli elementi, per cagione del fulmine. In Pisa 1699.*

Etsi constans fuerit veterum philosophorum opinio fulmina in sublimi tantum aere cudi, compertum tamen est in telluris quoque superficie ea plerumque generari. *P. Fortunati de Brescia Franciscani, Philosoph. sensuum mechanica.*

Accopiamo con questa l'alra proprieta assai piu mirabile, di trapassar muraglie sensa far buco così fece la veduta da me; che sali alla stansa superiore sensa qúe nella volta foro, o crepatura alcuna aparisce. *Maffei, della formazione de' fulmini;* Lettera 6.

(5)

Si e molte volte osservato, i tocchi della saitta non avere annerrito, & non avere lassiato signo di brucciatura. *Maffei, Lettera 6.*

Nach

Nach dem Donnerschlage zu Clermont in Brauvoisis, dessen in der obigen Abhandlung gedacht worden, erinnere ich mich sehr deutlich, gesehen zu haben, daß das Bley der Fensterscheiben an vielen Orten herunter geschmolzen war, und daß die Stücke Glaß schwarz und schieferfarbigt aussahen, ohne daß das Feuer ins Holz gekommen war, welches in kleine Stücken zerbrochen war.

Da sich der Herr Ritter von Louville zu Nevers befand, war er ein Zeuge von zween Donnerschlägen, davon der eine einen dicken Baum die Hälfte seiner Rinde heraubte, und drey Furchen an dem Stamm herab machte. Der andere zerbrach einen Reißbündel, das auf dem Feuerbock auf dem Härde eines Kamins lag, ohne sonst einige Spuren vom Brande zu hinterlassen. Geschichte der königlichen Academie der Wissenschaften, vom Jahr 1747. Seite 7 und folg.

Im Monat September 1763 schlug der Donner in die Kirche der Kapuciner de la Fere in Picardie, und verdarb die ganze Vergoldung des Tabernackels. Man weiß nur, daß ein seidnes Tuch, welches dasselbe damals bedeckt,

bedeckte, ganz und gar nicht ist beschädiget worden, eben so wenig, als die Leinwand des Altars.

(6)

Herr Maffei, wenn er von dem im zweyten Theile meiner Abhandlung gedachten Donnerschlage zu Casalaone redet, führt als eine Merkwürdigkeit an, daß der grosse Stein, der von dem Thurm abgebrochen wurde, an statt unten an das Gebäude hin zu fallen, wie es hauptsächlich wegen seiner grossen Schwere hätte geschehen sollen, bey dem Hause eines Kaufmannes herunter fiel, welches auf der andern Seite des Marktes stand, gleich als wenn sagt er, derselbe den Stoß von der Seite des Thurms erhalten hätte. Quasi avesse avuto l' urso della parte di la della Torra. Lettera 2.

(7)

Im Jahre 1718 ließ Herr Deßlandes der königlichen Academie der Wissenschaften zu wissen thun, daß in der Nacht vom 14 zum 15 April eben dieses Jahres der Donner in 24 Kirchen von Landernau biß nach Saint = Pol = de = Leon in Bretagne eingeschlagen habe; daß

diese

diese Kirchen eben diejenigen wären, wo man geläutet habe, und daß der Blitz diejenigen verschont habe, wo man nicht geläutet habe, daß in der Kirche zu Gouesnon, welche gänzlich zu Grunde gerichtet worden, der Donner von vier Personen, die da eben läuteten, zwo getödtet habe, u. s. w. Geschichte der königl. Acad. der Wissenschaften, 1719.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Nollet, Jean Antoine,

Des Herrn Abt Nollet Vergleichung der Würkungen des Donners mit den Wü
rkungen der Electricität nebst einigen Betrachtungen über die Mittel sich
vor dem erstern zu bewahren

Prag 1769

Phys.sp. 487
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134391-2
VD18 10579419-002